

# **Alimentación** **de los** **Animales**

por

**M. Rossell y Vilá**

Universitat Autònoma de Barcelona  
Servei de Biblioteques



1500832272

**SALVAT EDITORES, S. A.**  
**BARCELONA**



31-



Facultat de Veterinària

Departament de Veterinària

Mèdica

Donatius de l'ESCOLA

D'AVICULTURA



**Alimentación**  
de los  
**Animales**



R 249.





180083 272

BIBLIOTECA UAB  
Universitat Autònoma de Barcelona

PROPIETAT  
=U.C.A.C.=

Biblioteca Agrícola Salvat

---

# Alimentación de los Animales

por

M. Rossell y Vilá

Ex Profesor de Zootecnia de la Escuela Superior de Agricultura de Barcelona  
y Director de los Servicios de Ganadería



BARCELONA

SALVAT EDITORES, S. A.

41 - CALLE DE MALLORCA - 49

1929



Universitat Autònoma de Barcelona

Servici de Biblioteques  
Biblioteca de Veterinària



ES PROPIEDAD





## PRÓLOGO

En la literatura zootécnica faltaba un tratado de alimentación, capaz de satisfacer las exigencias teóricas de los ganaderos de mediana cultura y las necesidades de orden práctico.

La inmensa mayoría de las obras referentes a la alimentación de los ganados ofrecen el inconveniente de ser excesivamente científicas o bien aparecen como una mezcla inarmónica de erudición y vulgaridad.

Nuestro propósito, de acuerdo con los editores, es dar una idea de la teoría de la alimentación racional, intercalando en el texto multitud de ejemplos, con el fin de que en el terreno de la práctica el ganadero tenga una guía para todos los casos de explotación de los animales. En todos los capítulos hemos procurado ceñirnos al objeto de los mismos sin entrar en el dominio de las ciencias de donde deriva la bromatología ni extendernos abusivamente en la fisiología. Esto por lo que respecta a la primera parte.

En la segunda parte exponemos el mayor número de modalidades de explotación que en la práctica se observan. Debemos hacer notar que el ganado mular y el asnal apenas son mencionados en la mayoría de



los tratados de alimentación; que nada suele decirse de las cabras, y que los conejos y gallinas son totalmente excluidos de los libros que se ocupan de la alimentación de los animales. Estas omisiones se han subsanado en la presente obra.

Las fórmulas de racionamiento han sido confeccionadas teniendo presentes los alimentos propios o que se hallan constantemente en el mercado de los países meridionales.

Este libro es una versión al español, más o menos resumida, aplicada al objetivo que se acaba de exponer, de las lecciones de alimentación del curso de Zootecnia, que durante catorce años hemos explicado en la *Escola Superior d'Agricultura*, de Barcelona.

---



# ALIMENTACIÓN DE LOS ANIMALES

---



## PRIMERA PARTE

### TEORIA

---

#### CAPÍTULO PRIMERO

#### CONSTITUCION DE LOS ALIMENTOS

Si los alimentos estuviesen constituídos por las mismas sustancias y en idénticas proporciones, sería completamente igual administrar paja o alfalfa, heno o remolacha, maíz o habas. Los diversos efectos causados por los alimentos son debidos, en particular, a su diferente composición química. Saber la constitución química de un alimento equivale a conocer sus propiedades en relación con los diversos productos que se pueden obtener de los animales.

La mayoría de los alimentos están constituídos por las mismas sustancias; la diferencia entre los alimentos llamados ricos y pobres radica en la mayor o menor proporción en que algunas de dichas sustancias entran en su composición.

Los alimentos se componen de *agua*, *materias nitrogenadas o azoadas*, *materia grasa*, *substancia hidrocarbonada*, *celulosa* y *sales minerales*. Estos componentes podrían llamarse *cuantitativos*, o que entran en cantidad en los alimentos: pero existen otras sustancias que por su impor-



tancia tienen que mencionarse y que se caracterizan por los notables efectos que producen en el organismo animal, no obstante la pequeña proporción en que se encuentran en los alimentos. Tales son los *aminoácidos* y las *vitaminas*, que bien pueden calificarse de sustancias *cualitativas*.

A la magnitud de los efectos de las sustancias cualitativas todavía hay que añadir la acción de los *rayos ultra-violados*.

## AGUA

Todos los alimentos que consumen los ganados contienen agua en cantidad distinta, llamada agua de constitución. Los granos y semillas secas contienen del 13 al 15 por 100; las harinas, de 9 a 11; los henos, pajas y alfalfas secas, del 14 al 16; los forrajes verdes, del 70 al 80, y en algunas raíces, como el nabo, la proporción se eleva hasta el 94 por 100 de su peso.

El agua de constitución de los alimentos, a la que algunos autores llaman *humedad*, no posee ningún valor nutritivo; es absolutamente igual al agua utilizada para la bebida.

La parte sólida de los alimentos se denomina *materia seca* y se representa con las iniciales M. S.

Las raciones alimenticias se calculan por la cantidad de materia seca contenida en los alimentos y no por el peso natural de los mismos. Cien kilogramos de alfalfa verde contienen 20 kilogramos de materia seca; este mismo peso de forraje desecado al aire, o sea henificado, posee 86 kilogramos de materia seca.

La materia seca está constituida por materia nitrogenada, materia grasa, materia hidrocarbonada y celulosa, sustancias que se denominan *principios nutritivos*, y además por las sustancias aminoácidas, vitaminas y minerales.

## MATERIA NITROGENADA

La materia nitrogenada es un complejo orgánico que contiene nitrógeno combinado con el carbono, hidrógeno y



oxígeno en distintas proporciones. A veces se encuentran en la misma indicios de azufre, fósforo, yodo y hierro.

A la materia nitrogenada se la denomina también *materia proteica* o *proteína*, *materia albuminoidea* o *albuminoides*, *materia azoada*, *principios inmediatos* y *cuerpos cuaternarios*.

Existen gran variedad de sustancias albuminoideas, las cuales no tienen composición química idéntica, pero sí análoga. Kellner señala para la materia nitrogenada en general la composición química siguiente:

Nitrógeno. . . . .	15 a 18,4	por 100
Carbono . . . . .	50,6 a 55,2	»
Hidrógeno . . . . .	6,5 a 7,3	»
Oxígeno . . . . .	20,8 a 25,6	»
Azúfre. . . . .	0,3 a 2,3	»
Hierro. . . . .	indicios	
Fósforo . . . . .	indicios	

Las materias nitrogenadas de los vegetales constituyen el gluten del trigo, la legumina de las leguminosas, la zeína del maíz, la globulina de la torta de coco, etc. En el reino animal las sustancias albuminoideas constituyen la caseína de la leche, la albúmina o clara de los huevos, la fibra muscular o carne, la gelatina, etc. La diversidad de las proteínas es muy grande. Los químicos las han agrupado de diversos modos. Una de las clasificaciones más universalmente aceptadas es la establecida por los Congresos de América e Inglaterra, fundamentada en la solubilidad de las proteínas. La siguiente clasificación se refiere solamente a las proteínas vegetales.

I. *Proteínas simples*: Albúminas, Globulinas, Hutelinas, Prolaminas, Albuminoides, Histonas, Protaminas.

II. *Proteínas compuestas*: Núcleoproteínas, Glicoproteínas, Fosfoproteínas, Hemoglobinas, Lecitoproteínas.

III. *Proteínas derivadas*: a) *Primarias*: Proteanas, Metaproteínas, Proteínas coaguladas. b) *Secundarias*: Proteosas, Peptonas, Péptidos.



Muchas de las sustancias nitrogenadas no están compuestas totalmente por albúmina, y estas sustancias nitrogenadas no albuminoideas desempeñan en la economía animal un papel diferente del de la albúmina pura. En las Tablas de composición química de los alimentos (véase más adelante), Kellner consigna en una columna la materia nitrogenada total y en otra la albúmina pura. Los cuerpos nitrogenados no albuminoides se llaman *amidas*. Éstas son muy abundantes en todas las plantas jóvenes y jugosas, pero a medida que se acercan a la madurez la proporción de aquellas sustancias disminuye. Las plantas que han sufrido una acidificación (ensilaje), o que se hallan invadidas por fermentos, presentan una disminución de la albúmina y mayor proporción de amidas.

### MATERIA GRASA

Las materias grasas típicas son las grasas neutras: aceite, manteca, grasa de la carne, etc. Están formadas por una combinación de la glicerina con varios ácidos grasos, tales como los ácidos esteárico, palmítico y oleico. La naturaleza del ácido determina la consistencia de la grasa; los ácidos esteárico y palmítico producen una grasa sólida; el ácido oleico, una grasa líquida, los aceites. Las grasas son insolubles en el agua, neutras, y no poseen sabor ni olor.

En los alimentos, juntamente con las materias grasas típicas coexisten otros productos grasos, unos muy importantes por la función que desempeñan en el organismo animal, y otros que no tienen ningún papel conocido en la alimentación. Son los primeros las lecitinas o grasas fosforadas, en las cuales una molécula de ácido graso de un éter glicérico se substituye por una molécula de ácido fosfórico; la colessterina, que tiene la propiedad de ser soluble en las grasas y de permitir que aquéllas tomen cierta cantidad de agua.



Las sustancias grasas a las cuales no se atribuye ningún papel en la alimentación son las ceras, resinas y materias colorantes. El éter disuelve los ácidos láctico y butírico que existen en los alimentos en fermentación.

La naturaleza de las grasas animales y vegetales es idéntica.

La composición química centesimal de las grasas animales es la siguiente:

	Carb.	Hidróg.	Oxíg.
Grasa de carnero . . . . .	76,6	12	11,4
» de buey . . . . .	76,5	11,9	11,6
» de cerdo . . . . .	76,5	11,9	11,6
Promedio . . . . .	76,5	11,9	11,6

El signo representativo de la materia grasa es M. G.

Los alimentos que contienen menos cantidad de materia grasa son los tubérculos y raíces, siguiendo en orden creciente las pajas, forrajes verdes, henos, granos de cereales y leguminosas, residuos de las fábricas de alcohol y almidón y, por último, las tortas y las semillas oleaginosas.

## MATERIA HIDROCARBONADA

Llámanse más propiamente *extractivos no nitrogenados*, pero como representaremos dichos extractivos por el signo M. H., preferimos la denominación de *materias hidrocarbonadas*. A semejanza de las grasas, los hidratos de carbono son cuerpos ternarios, que responden a la fórmula general  $C^n (H_2 O)^p$ . Los químicos han hallado en las sustancias comprendidas en este grupo un número variable de átomos de carbono, cuyos nombres y fórmulas se indican a continuación: las diosas,  $C_2 H_4 O_2$ ; triosas,  $C_3 H_6 O_3$ ; tetrasas,  $C_4 H_8 O_4$ ; pentosas,  $C_5 H_{10} O_5$ ; hexosas,  $C_6 H_{12} O_6$ ; heptosas,  $C_7 H_{14} O_7$ ; octosas,  $C_8 H_{16} O_8$ ; nonosas,  $C_9 H_{18} O_9$ .

Las sustancias extractivas comprenden los hidratos de carbono propiamente dichos, las pentosanas, las sustancias incrustantes y los ácidos orgánicos. Entre los hidratos



de carbono se consignan como más importantes los azúcares solubles, como la glucosa, levulosa, sacarosa, maltosa, lactosa y otros. Los alimentos más ricos en azúcar, que con frecuencia entran en la composición de la ración alimenticia del ganado, son la remolacha forrajera y los residuos de las fábricas de azúcar, especialmente las melazas, la leche y sus residuos. El almidón también forma parte del grupo de los hidratos de carbono y hállase abundantemente en los cereales, leguminosas y en las patatas: en la patata se halla substituído por la inulina: al almidón extraído de las patatas y otros vegetales se le da el nombre de *fécula*.

Las pentosanas y sustancias incrustantes serán estudiadas a continuación. Los ácidos orgánicos se encuentran libres o en forma de sales potásicas o sódicas. Los ácidos más comunes son el oxálico, cítrico, málico y tártrico.

### CELULOSA

Los alimentos llamados groseros, a causa de su volumen, son casi todos los celulósicos. Comprenden las pajas, heno, las envolturas leñosas de los cereales y leguminosas y, en fin, la cáscara de todas las semillas. La celulosa consta de dos partes principales: hidratos de carbono muy parecidos al almidón y que en su forma pura se hallan representados por las fibras de algodón desengrasadas; y juntamente con este grupo hay que mencionar también las gomas, pentosanas y hexosanas. La arabinosa o azúcar de goma y la xilosa o azúcar de paja pueden ser consideradas como derivados de las pentosanas, sustancias que poseen el 44,4 por 100 de carbono.

El resto de la celulosa forma un grupo denominado *lignina* o *vasculosa* y *cutina*, cuyo porcentaje en carbono se eleva de 55 a 70. La lignina y cutina se designan también con el nombre de *substancias incrustantes*. Estas sustancias son la causa de la dureza de los tallos de las plantas y constituyen las cubiertas de las semillas de los cereales,



asemejándose, por esta propiedad, a la madera. La celulosa se representa por C.

## MINERALES

Además del agua, las plantas contienen gran variedad de materias minerales (M. M.), las cuales constituyen la *ceniza* o *residuo fijo*: los alimentos de origen animal no son menos ricos en materias minerales.

En los alimentos de origen vegetal y animal se hallan en ínfimas cantidades y en estado de combinación las siguientes sustancias minerales: cal, ácido fosfórico, potasa, sosa, hierro, magnesia, manganeso, alúmina, ácidos sulfúrico, silícico, yodo, bromo, arsénico y otras. A éstas hay que añadir las que se hallan accidentalmente en los forrajes: plomo, cinc, cobre y otras procedentes de tratamientos anti-cryptogámicos, de abono o de aguas residuales de fábricas, las cuales se hallan adheridas a la superficie o han sido incorporadas nutritivamente a las plantas.

La harina de huesos es muy rica en carbonato y fosfato tricálcico (55 por 100). En la leche las materias minerales alcanzan el 0,8 por 100. Los alimentos vegetales contienen sustancias minerales en proporciones muy diferentes: forrajes verdes, 1,5 por 100; heno, 6 por 100; pajas, 5 por 100; granos de leguminosas y cereales, 2 por 100; tortas oleaginosas, 7 por 100.

## AMINOACIDOS

Siendo los ácidos orgánicos muy numerosos, pueden dar lugar a gran variedad de *aminoácidos*, por substitución de un átomo de hidrógeno de su molécula por el radical  $\text{NH}_2$ , amina, derivado del amoníaco. El más simple de los aminoácidos conocidos es el ácido aminoacético, conocido también con el nombre de *glicocola*. Los aminoácidos son cristalizables y se hallan en casi todos los alimentos, y si bien ac-



tualmente son bastantes los que se conocen, sin embargo, el estudio de estas sustancias dista mucho de ser completo; entre los conocidos citaremos la *glicina* o *glicocola*, *alanina*, *valina*, *leucina*, *isoleucina*, *norleucina*, *serina*, *ácido aspártico*, *ácido glutámico*, *arginina*, *lisina*, *cistina*, *fenilalanina*, *tirodina*, *prolina*, *oxiprolina*, *triptófano* e *histidina*. De ellos, los más importantes son la lisina, la cistina, la valina, la alanina y el triptófano. Algunos alimentos, como la torta de cacahuete rica en materia nitrogenada, contienen hasta el 11 por 100 de lisina, mientras que la proteína del trigo sólo posee el 1,21 por 100, y la zeína del maíz se halla totalmente falta de este elemento. En la proteína de los guisantes, llamada también legumina, existe el 4,29 por 100 de lisina, y en las judías el 4,58. Proporcionalmente, donde más abunda es en los forrajes verdes y en las raíces.

## VITAMINAS

Las vitaminas son sustancias incluídas en los alimentos a dosis pequeñísimas, que se denuncian por la magnitud del efecto causado en el organismo. Basta la pequeña cantidad de 0,0001 gramos por kilogramo de peso vivo para comprobar la presencia de dichas sustancias.

La naturaleza de las vitaminas es casi desconocida, no habiéndose logrado aún aislarlas del medio en que se hallan ni obtenerlas sintéticamente: son una mezcla o extractos de diversas materias, conteniendo empero el principio que actúa tan poderosamente. Uno de los alimentos más ricos en vitaminas es el aceite de hígado de bacalao, en el cual el análisis químico revela la proporción del 99 por 100 de glicéridos y el resto, que los químicos calificaban de impurezas, contiene precisamente una parte considerable de vitaminas. Las vitaminas parecen ser alcaloides del grupo de las pirimidinas o de las hidropiridinas, precipitando por los reactivos ordinarios de los alcaloides. A la temperatura de 100° comienzan a experimentar modificaciones en su naturaleza,



y a 120° quedan completamente destruidas. La desecación prolongada de los alimentos y la vejez de los mismos disminuyen su riqueza en vitaminas.

Algunos autores dividen las vitaminas en *vitaminas propiamente dichas* y *vitasterinas* o *vitastoles*. Las primeras se descomponen bajo la acción de los álcalis y contienen nitrógeno, mientras que las vitasterinas resisten los álcalis y en su constitución no entra el nitrógeno.

Hasta el presente se conocen cinco vitaminas, denominadas A, B, C, D y E. Las cuatro primeras intervienen directamente en la nutrición; E, en la fecundación, y a la vitamina B se le asigna, además, un papel preponderante en el determinismo sexual. Las vitaminas se hallan disueltas en el agua de constitución de los alimentos y en las grasas de los mismos.

No todos los alimentos contienen vitaminas. Osborne, Mendel, Mouriquand y Michel han confeccionado tablas en las que aparecen alimentos ricos, pobres y totalmente exentos de vitaminas.

Las vitaminas disueltas en el agua se hallan en abundancia en las semillas enteras de cereales, embriones de cereales, judías, limón, tomate, rutabaga, zanahorias, cacahuete, patata, alfalfa y trébol, entre los vegetales, y en las levaduras. En los órganos animales se hallan también en gran cantidad en el hígado, páncreas, riñón, cerebro y corazón. La presencia de vitaminas hidrosolubles es mediocre en la remolacha, col, espinacas, leche, carne de buey, jugo y extracto de carne sin calentar. La ausencia de vitaminas se manifiesta en la miel, néctar, extracto de leche esterilizada, plátanos, manteca, harina de carne obtenida a 105° y carne hervida.

Las semillas de tornasol, de linaza, los cañamones, mijo, coles, trébol y alfalfa, heno de prado, manteca, yema de huevo, riñón, grasa de buey, margarina, corazón, hígado de cerdo y aceite de hígado de bacalao, contienen gran cantidad de vitaminas disueltas en las grasas; los granos



de leguminosas y cereales y sus embriones y las patatas las contienen en menor cantidad; los aceites de oliva y de cacahuete, la levadura y el tocino, carecen por completo de vitaminas disueltas en las grasas.

El origen de las vitaminas parece ser exclusivamente vegetal, acompañando a todos los elementos clorofílicos. El organismo animal es incapaz de realizar la síntesis de las vitaminas, pero en su tubo digestivo, las numerosas bacterias que contiene pueden determinar la formación de nuevas vitaminas.

### **RAYOS ULTRAVIOLADOS**

Nadie ignora la acción favorable del sol en el desarrollo de las plantas y de los animales. Los rayos solares, entre otros elementos constitutivos, contienen los rayos ultravioletados, los cuales actúan bióticamente en los vegetales, concurrendo a la síntesis vitamínica, y en los animales, a la fijación fosfocalcárea.

Pudiendo ser obtenidos los rayos ultravioletados mediante la lámpara de cuarzo al vapor de mercurio o con la lámpara de arco, nos es dado someter a dichos rayos los alimentos que se desee, procedimiento puesto en práctica por el doctor Dubois.

Los animales que reciben alimentos radiados se desarrollan mucho más rápidamente y los raquíticos se restablecen pronto.

En resumen, los alimentos, desde el punto de vista de su constitución, podrían agruparse en cuaternarios, ternarios, minerales e indeterminados.

Los alimentos cuaternarios comprenden:

*Las materias nitrogenadas,*

*Las amidas y*

*Aminoácidos.*

Los alimentos ternarios:

*Las grasas,*



*Los extractos no azoados (azúcares, almidón o fécula y ácidos orgánicos) y*

*La celulosa.*

*Los minerales:*

*Agua,*

*Acido fosfórico,*

*Cal,*

*Hierro y otros.*

*Los de naturaleza indeterminada y los de acción indirecta:*

*Las vitaminas y*

*Rayos ultraviolados.*







## CLASES DE ALIMENTOS

La analogía que ofrecen muchos alimentos entre sí permite agruparlos en clases, evitando de este modo repeticiones y monografías para cada uno de ellos. Desde el punto de vista alimenticio los alimentos pueden dividirse en:

- I. *Pastos.*
- II. *Alimentos cosechados.*
- III. *Residuos industriales vegetales.*
- IV. *Productos animales y sus residuos.*
- V. *Minerales.*
- VI. *Alimentos de composición secreta.*

### I. — PASTOS

Los alimentos que suelen hacerse pastar por los animales son muy variados. La clase de pastos depende del clima y terreno, del sistema de cultivo y de otras circunstancias. Los pastos pueden clasificarse en *prados permanentes*, *pastos de altitud*, *de bosque*, *rastrojeras*, *alfalfares* y *sembrados tiernos*.

*Prados permanentes.* — Éstos son propios de comarcas de fácil y abundante irrigación, o de países muy lluviosos. Generalmente, los prados permanentes de los valles altos contienen hierbas más finas que los prados de poca altura sobre el nivel del mar. La riqueza de estos pastos depende del número de hojas existentes por decímetro cuadrado y de la naturaleza de las plantas. Un prado con muchas flores de color variado, es indicio de mala calidad, pero es todavía peor si en él crecen juncos, lo cual traduce la excesiva acidez del terreno.



Entre la flora espontánea existen muchas plantas perjudiciales (véase el capítulo siguiente) y muchas otras de escaso valor nutritivo. Cuando éstas y aquéllas predominan se hace indispensable rehacer el prado, y entonces junto con las semillas indígenas seleccionadas se puede emplear una mezcla de semillas (que las casas en esta cuestión especializadas [Vilmorin, de París, por ejemplo] expiden al efecto) en la cual los cereales y las leguminosas se hallan proporcionalmente representados. Los prados sembrados con algunas de las fórmulas que se expresan a continuación producen un forraje muy ajustado a las necesidades de las hembras de cría y a los animales jóvenes.

I.	Trébol blanco. . . . .	2,4	kg. por hectárea
	Poa de los prados . . . . .	3,5	» »
	Cola de perro. . . . .	2,2	» »
	Cuernecillo. . . . .	1,5	» »
	Ray-grass inglés (vallico). . .	18	» »
	Dáctilo ramoso . . . . .	7	» »
	Cañuela. . . . .	10	» »
II.	Trébol blanco. . . . .	2	kg. por hectárea
	» híbrido . . . . .	0,5	» »
	Cola de topo . . . . .	3,5	» »
	Dáctilo . . . . .	12	» »
	Avena mayor. . . . .	4	» »
	Poa de los prados . . . . .	4	» »
	Cañuela. . . . .	20	» »
III.	Arrenatera. . . . .	5	kg. por hectárea
	Poa de prado. . . . .	2	» »
	Festuca o cañuela . . . . .	6	» »
	Avena amarilla . . . . .	5	» »
	Dáctilo . . . . .	6	» »
	Holco lanoso . . . . .	2	» »
	Vallico vivaz . . . . .	4	» »
	Cola de zorra. . . . .	3	» »
	Agróstida común. . . . .	2	» »
	Trébol blanco. . . . .	4	» »
	Loto corniculado o cuerne- cillo . . . . .	3	» »
	Arveja . . . . .	2	» »

El valor del pasto es superior en primavera y verano, correspondiendo a la mayor vitalidad de las plantas. En



invierno, sobre todo en países fríos, las heladas queman las hojas y el valor nutritivo de las plantas se reduce al tercio. La mayoría de los prados permanentes se destinan a la producción de heno, de modo que los ganados suelen pastarlos en otoño e invierno, cuando su valor alimenticio se acerca o llega al mínimo. No obstante, a las parturientas avanzadas se las hace pastar en los mismos durante la estación primaveral, época en que la hierba alcanza su mayor valor y riqueza nutritiva.

Para el mejor aprovechamiento de los pastos, conviene ordenar el empleo de los mismos por las distintas especies de ganados que de ellos se han de beneficiar. Así se hacen pasar por los prados primeramente los solípedos (ganado asnal, mular y caballar), después los bóvidos (bueyes, vacas) y, por último, el ganado lanar. La disposición particular de cada especie de animales para cortar la hierba (la vaca es el animal que la corta a mayor distancia del suelo, y la oveja más próximo a la raíz) determina el mejor aprovechamiento del pasto. Por otra parte, las deyecciones de los animales cubren una superficie del prado bastante considerable, en la cual la hierba que se halla debajo de los excrementos es despreciada por los animales de la especie que los ha expelido, en tanto que los animales de especie distinta no sienten repugnancia por dichas hierbas.

Los pastos de los prados permanentes constituyen el régimen alimenticio más adecuado para las hembras destinadas a la reproducción y para los animales jóvenes. No son muy a propósito para los animales de fuerte producción, pero se hallan indicados para los que están sometidos a una ración de mantenimiento, como asimismo para los convalecientes.

*Pastos de altitud.* — Los pastos situados a una altura de mil a dos mil metros sobre el mar suelen ser excelentes, principalmente en los montes donde no existen bosques. Son pastos de verano, finos, de gran poder nutritivo, como lo denota bien claramente el rápido aumento de peso de



los animales que en ellos pacen, y se caracterizan por la corta talla o altura de las especies vegetales, que el ganado, no obstante, aprovecha por completo.

Los prados expuestos al mediodía y algo resguardados de los vientos fríos se aprovechan un mes antes por lo menos que los expuestos al norte. Igual influencia ejerce la altitud de los mismos. La utilización de los prados de las vertientes de los Pirineos, hasta una altura de mil metros, comienza generalmente en el mes de mayo, en tanto que hasta últimos de junio no son aprovechables los prados situados a dos mil metros. El mayor rendimiento en pastos corresponde a los prados de dos exposiciones y de un millar de metros de altura, puesto que ofrecen alimento abundante a los ganados desde mayo a primeros de noviembre, siempre que el hombre regule el aprovechamiento de los mismos.

*Pastos de bosque.* — Generalmente el bosque se termina a 1.500 metros sobre el nivel del mar. Las cualidades de los pastos sombreados por los árboles son muy diferentes de los que se desarrollan bañados plenamente por la luz solar. Muchos animales no apetecen las hierbas que rodean los troncos de los árboles o que se hallan bajo su copa. Algunos árboles no dejan vegetar la hierba en el terreno ocupado por sus raíces. Añádase a esto que la flora es muy diferente en la llanura a menos de 200 metros sobre el nivel del mar de la que vegeta a más de mil metros, y que la cantidad de hierba está en razón inversa de la de los árboles. En bosques espesos, en los cuales la hierba es escasa, los ganados se alimentan únicamente de ramillas y cortezas.

Los bosques productores de bellotas se denominan comúnmente *montaneras*. Los cerdos, cabras y ovejas consumen dichos frutos. Aquéllos se alimentan, además, de raíces y tubérculos. En algunas comarcas existe la costumbre de plantar patatas en los bosques, que luego aprovechan directamente y en el mismo campo los cerdos, ahorrándose los cuidados de cultivo de dichos tubérculos.

*Rastrojeras.* — Después de segar los cereales queda en



los campos, juntamente con los tallos secos de los mismos, cierta cantidad de hierba que puede ser aprovechada como alimento por los animales. Desde el punto de vista de los pastos pueden considerarse rastrojeras todos los terrenos en los que se acaba de cultivar *cualquier clase* de planta o cosechar los frutos y en los que quedan como residuo los tallos de dichas plantas. En este concepto, las viñas, olivares, plantaciones de almendros, avellanos y otros árboles frutales pueden considerarse durante una época del año como verdaderas rastrojeras.

Estos pastos pueden ser aprovechados por toda clase de animales, con preferencia rumiantes y cerdos, teniendo, no obstante, cuidado de que la especie animal no perjudique a los árboles. Según el clima y terreno, las rastrojeras son más o menos ricas en hierbas. Para aumentar el valor de las rastrojeras de cereales, en algunas comarcas siembran en primavera trébol u otro forraje, el cual los ganados consumen inmediatamente después de la siega o se deja crecer hasta septiembre-octubre, constituyendo entonces un pasto muy abundante y rico. Esta costumbre está muy extendida en la región pirenaica y se practica con vistas al engorde de ovejas vacías o viejas, que al comenzar el otoño regresan de pacer los montes altos.

En Mallorca y regiones similares los cerdos aprovechan los frutos caídos que se hallan en los campos plantados de almendros e higueras. En casi todas las regiones durante el invierno son aprovechados los viñedos por el ganado lanar.

*Alfalfares.* — Los prados o campos de alfalfa dejan de segarse en agosto-septiembre. La disminución de vitalidad de esta planta determina la aparición de varias especies herbáceas de invierno, sobre todo gramíneas. En octubre-noviembre estos campos ofrecen en muchas regiones un pasto variado y abundante, cuyo aprovechamiento no perjudica en nada la próxima cosecha de alfalfa. Estos campos se utilizan principalmente para engorde de ovejas y corderos, y los que están cercados, más o menos próximos a la



granja, para la alimentación de las hembras de solípedos o para las vacas, y en algunas comarcas que se dedican a la recría, para terneras y potros. Según el clima, los alfalfares pueden ser utilizados como pasto hasta el mes de enero o febrero.

*Sembrados tiernos.* — A veces, por causas diversas, los cereales y otras plantas adquieren un desarrollo foliáceo excesivo, en la primera época de su vida, en perjuicio de la cantidad y calidad del fruto, así como de la época de su maduración, razón por la cual el agricultor se ve en la necesidad de retardar el excesivo desarrollo de los mismos procediendo a la operación llamada *despunte de vástagos*, que se puede realizar a mano, o bien haciendo pasar rápidamente el ganado por el mismo campo, cuidando tan sólo el pastor de mantener en rigurosa hilera a los animales. Los solípedos, ganado bovino y de cerda no son apropiados para este fin, pues cortarían o arrancarían las raíces: sólo el ganado lanar, y con preferencia los corderos, son los indicados para esta clase de pastos, puesto que con sus incisivos cortan los tallos, sin arrancar las pequeñas plantas.

## II. — ALIMENTOS COSECHADOS

El agricultor puede cosechar gran variedad de alimentos. Para comodidad de su estudio los agruparemos en alimentos procedentes de *prados naturales* y de *prados artificiales*; los de campos de *semillas y sus pajas*; *raíces y tubérculos*, *verduras y frutas* y, por último, *hojas y ramillas*.

*Prados naturales.* — En los prados permanentes la hierba se puede segar más o menos desarrollada y suministrarla seguidamente al ganado, en cual caso se denomina *forraje verde*, o bien se suministra al cabo de cierto tiempo, empleando varios métodos de conservación, y entonces el forraje recibe el nombre de *heno*.

En las comarcas que poseen prados permanentes, excepcionalmente se suministra a los ganados forraje verde,



haciéndolo tan sólo cuando se trata de proporcionar alimentos de fácil digestión a animales que por diversas circunstancias han de permanecer estabulados: de no concurrir estas circunstancias, aquéllos los toman directamente pasciendo en los prados a ellos reservados.

Los prados permanentes que no se dedican al pastoreo se utilizan para la producción de heno. Éste tiene una composición química muy diversa y efectos digestibles variables según las condiciones modificadoras del suelo y abono, la composición de la flora, las condiciones meteorológicas y el desarrollo de la planta en el momento de la siega: la proporción de cal o materias ácidas que posee un terreno es una de las causas determinantes del predominio de tales o cuales plantas. Ya es sabido que los prados ácidos producen una flora inútil o perjudicial a los animales, mientras que las tierras calizas suelen dar buenas gramíneas y leguminosas, si se hallan satisfechas las exigencias en humedad y temperatura de las plantas. En los prados abonados con sustancias orgánicas crecen en mayor proporción las plantas gramíneas, y, por el contrario, los abonos fosfatados y potásicos favorecen la producción de las leguminosas.

Los elementos nutritivos de una planta herbácea se hallan acumulados principalmente en las hojas; los tallos tienen un valor nutritivo muy inferior al de las hojas: si la hierba no es muy espesa, los tallos alcanzan gran desarrollo, en tanto que la espesura de las hierbas favorece la producción foliácea. La cantidad de agua que recibe un prado influye también notablemente en el valor nutritivo de las plantas. La abundancia de humedad produce una vegetación rápida, sobre todo si el prado se halla bien abonado. La escasez de agua dificulta los procesos nutritivos de la planta y sus raíces no pueden absorber las sustancias minerales que la tierra contiene. Una humedad conveniente en prados bien soleados produce heno excelente, aromático y de máxima digestibilidad. La siega efectuada en el mo-



mento de la florescencia de las plantas produce el heno tipo; si se lleva a cabo antes de la florescencia, las plantas son excesivamente jugosas, reduciéndose, por consiguiente, la proporción de materia seca. Segadas en la época de la fructificación, son coriáceas, ricas en celulosa y pobres en sustancias albuminoides, caracteres éstos completamente opuestos a los que caracterizan en su composición a la planta joven.

En algunos países se considera de mejor calidad el forraje de la primera siega que el de la segunda; en otros ocurre lo contrario. Ello depende de las condiciones particulares de la comarca y del prado. Generalmente el primer corte es mucho más abundante que el segundo. Si llega a practicarse una tercera siega, ésta resulta cuantitativamente la más pobre: en cambio, la calidad del forraje o heno parece ser superior en todas partes al procedente de la segunda siega.

La variedad de heno es tan numerosa, que Kellner, en su *Tabla de composición química de los alimentos* (véase más adelante), establece trece categorías de los mismos, número suficiente para poder clasificar el heno de que se trate.

El heno es conveniente a toda clase de ganados herbívoros y su consumo, aunque sea abundante, no causa ninguna clase de alteración.

*Prados artificiales.* — Pueden estar formados por leguminosas, por gramíneas o por mezcla de especies pertenecientes a ambas familias.

Los prados de *leguminosas* más importantes son los de alfalfa; luego siguen los de trébol, esparceta, guisantes, habichuelas, arvejas y otras plantas del género *Vicia*.

El cultivo de la alfalfa se halla muy extendido: las condiciones económicas favorables del cultivo y recolección de esta leguminosa, el alto valor nutritivo y su fácil conservación han hecho de este forraje uno de los más apreciados. En verde se administra a los animales jóvenes, incluso a los cerdos y aves, a las vacas, ovejas, cabras,



burras lecheras y yeguas. Como todos los forrajes verdes, contiene aproximadamente el 80 por 100 de agua; pero las materias orgánicas son casi totalmente aprovechadas por el animal.

Desecada al aire o henificada conserva las hojas, lo que hace que su valor nutritivo no desmerezca. Todos los herbívoros la consumen con avidez y su administración no ocasiona trastornos de ninguna clase.

En una categoría inmediatamente inferior se hallan los tréboles. El trébol híbrido y el rojo son los más cultivados; el trébol blanco, a causa de su poco desarrollo en los países meridionales, no es objeto de cultivo y sólo se halla en los prados naturales.

Una experiencia, ya clásica en los Tratados de alimentación, fué realizada con el trébol con el fin de determinar la época más conveniente para su siega. Tres parcelas homogéneas de un campo de trébol fueron cosechadas en tres tiempos: la primera el 20 de mayo, cuando los botones florales eran visibles; la segunda parcela fué segada el 7 de junio, en el momento que la florescencia era completa, y la última, el 20 de junio, cuando las dos terceras partes de las flores habían cambiado de color. La composición química total y la proporción en elementos digestibles fué la siguiente:

	COMPOSICIÓN CENTESIMAL			COEFICIENTE DE DIGESTIBILIDAD			TANTO POR CIENTO DE ELEMENTOS DIGESTIBLES		
	1. <sup>er</sup> corte	2. <sup>o</sup> corte	3. <sup>er</sup> corte	1. <sup>er</sup> corte	2. <sup>o</sup> corte	3. <sup>er</sup> corte	1. <sup>er</sup> corte	2. <sup>o</sup> corte	3. <sup>er</sup> corte
Agua . . . . .	16,0	16,0	16,0	»	»	»	»	»	»
Albúmina total . . .	16,4	13,7	11,1	70,9	65,0	58,8	11,6	8,9	6,5
Grasa total. . . . .	1,9	2,4	2,4	58,0	64,4	60,2	1,1	1,5	1,4
Celulosa total. . . .	21,3	23,6	24,2	50,6	46,6	39,8	10,8	15,0	9,6
Substancias extracti- vas no azoadas . . .	35,9	37,8	40,6	70,2	68,4	66,3	25,3	25,9	27,0
Cenizas . . . . .	8,5	6,5	5,7	»	»	»	»	»	»
Substancias orgánicas	74,5	77,5	78,3	64,6	61,0	56,8	48,8	47,3	44,



Esta experiencia demuestra lo ventajoso que resulta segar en el momento de la primera mitad de la florescencia. Cortando el forraje más temprano se obtiene mayor porcentaje de las sustancias digestibles, pero el peso del forraje cosechado resulta muy reducido; por el contrario, segando al final de la floración la cantidad de forraje cosechado es mayor, pero el coeficiente de digestibilidad, así como la cantidad de albúmina, son inferiores a los de los demás cortes.

El trébol rojo tiene una riqueza nutritiva inferior al híbrido o violado. Generalmente los tréboles presentan el inconveniente de poseer un tallo duro y perder con facilidad sus hojas cuando se someten a la henificación, razones por las que los animales muestran preferencia por la alfalfa. La composición química de los tréboles es muy parecida a la de la alfalfa. Todos los demás tréboles, el *vulnerario*, *antilida*, *bersin* o *trébol de Alejandria*, como asimismo la *sulla* y *esparceta* o *pipirigallo*, son de composición química y usos idénticos. Hay que señalar la facultad del trébol de Alejandria de prosperar en invierno en ciertas comarcas; la del trébol vulnerario, de prosperar en terrenos arenosos; la sullá es forraje de grandes rendimientos en terrenos de poca humedad, y la esparceta es forraje de las tierras de secano. Todos estos forrajes pueden administrarse a los animales lo mismo en verde que henificados.

Las diferentes variedades de *arvejas* o *vezas* ofrecen un forraje muy nutritivo, el cual, por lignificarse rápidamente, resulta más provechoso administrado en verde que henificado. Hay que segarlo al empezar la florescencia.

Las diferentes variedades de *altramuz* producen un forraje que los solípedos, los bóvidos y el cerdo aceptan difícilmente, por lo que no es recomendable este forraje: sólo el conejo y el carnero lo comen con cierta avidez. Poco después de la siega, sobre todo en los años húmedos, un hongo venenoso invade todas las partes de la planta, produciendo un veneno muy activo, llamado ictrógeno, capaz de intoxicar mortalmente a los animales.



En algunas comarcas acostumbran segar los *guisantes* y *habichuelas* en la época de la florescencia y destinarlos para forraje verde de los cerdos y de las vacas lecheras, los cuales lo comen ávidamente; sólo en casos excepcionales se henifican.

Los prados o campos de *gramíneas* pueden ser de avena, centeno, mijo o alpiste, fleo, vallicos, maíz forrajero y sorgo.

La *avena* constituye un forraje excelente para toda clase de animales. Algunos llegan a preferirlo a la alfalfa. Henificada, desmerecen notablemente sus propiedades a causa de la lignificación parcial de los tallos, circunstancia que la hace menos apetecible por los animales.

El *centeno*, de vegetación precoz, administrado en forma de forraje es bien recibido por toda clase de herbívoros. En forma de heno se acentúan en el mismo los defectos indicados para la avena.

El *mijo* raras veces se cultiva como planta forrajera, por ser de mediana calidad.

El *fleo* constituye un forraje análogo en calidad al *vallico* o *ray-grass*. Segado joven, tiene una aceptación por el ganado igual que la avena, pero si aquella operación se retarda mucho, su valor nutritivo desmerece bastante, constituyendo un heno de calidad inferior. En muchas comarcas se asocia con la avena.

El *maíz* que se emplea como forraje es el americano, por ser de mayor rendimiento que el europeo. Debe segarse joven, pues de lo contrario el tallo se endurece rápidamente. Contiene mucha agua y al mismo tiempo es el forraje de gramíneas más pobre en materias azoadas. Verde, lo aceptan todos los ganados; los animales muestran cierta repugnancia los primeros días por el maíz ensilado, repugnancia que desaparece en breve. Desecado, sólo los grandes rumiantes lo consumen ávidamente.

El *sorgo* es una planta semejante al maíz, pero más rica en azúcar y más pobre en agua, pudiendo segarse más de una vez. Es mejor aceptado que el maíz, pero tiene el



inconveniente de no poder segarse muy joven porque al principio de su crecimiento contiene una substancia que en el estómago origina ácido prúsico, veneno muy activo. Aparte de este inconveniente, es una planta forrajera recomendable.

Los prados artificiales a veces se siembran de leguminosas y gramíneas, eligiendo plantas cuyo desarrollo se verifique simultáneamente. El centeno se cultiva con la veza; la cebada, dátilo, *ray-grass* y alguna que otra gramínea se mezclan con el trébol, constituyendo forrajes muy ricos y apropiados a toda clase de ganados.

*Semillas.* — Los granos o semillas que se acostumbra administrar a los animales son entre las leguminosas los siguientes: habas y habones, guisantes, alubias, lentejas, garbanzos, altramuces, veza, almorta, guija, arveja y algarroba. Las semillas de cereales ordinariamente empleadas son: trigo, centeno, avena, cebada, maíz, sorgo, mijo, alforfón y arroz.

Las *habas* sólo difieren de los *habones* por ser granos de mayor tamaño y poseer menos celulosa, más hidratos de carbono y menos materia azoada. Los efectos nutritivos de ambas semillas son idénticos y los animales aceptan ávidamente lo mismo unas que otras. No es conveniente administrarlas a los animales hasta pasados dos o tres meses de la cosecha, pues recién recolectadas son susceptibles de ocasionar algunos trastornos digestivos. Estas semillas gozan de mucha estima y su precio es muy elevado. Tienen, empero, un sucedáneo excelente en las tortas, residuos que suelen cotizarse aproximadamente a mitad de precio. Se destinan sobre todo a los animales sometidos a un trabajo duro, a las vacas de fuerte producción lechera, a las terneras que se desea engordar rápidamente y a sujetos convalecientes o agotados, pues gozan justamente la fama de ser alimentos energéticos, en el sentido de estimulante nervioso.

Los *guisantes*, en el norte y centro de Europa, se admi-



nistran a toda clase de animales, produciendo buenos resultados a causa de su riqueza en materia azoada. En los países meridionales se destinan casi exclusivamente al cerdo, mezclados con otros alimentos, durante el período de engorde, atribuyendo a dicha leguminosa la propiedad de elaborar una carne muy delicada. En cantidades moderadas se puede hacer consumir por los grandes y pequeños rumiantes, pero debe evitarse que la coman los solípedos, puesto que se han señalado algunos casos de intoxicación.

A causa de su precio elevado, las *alubias* o *judías* se destinan pocas veces a los animales: tan sólo se les suministran aquellas que están averiadas o que por su forma y color no tienen aceptación en el mercado alimenticio humano. Tienen una composición química análoga a los habones, aunque contengan menor proporción de materia azoada. Los cerdos son generalmente los consumidores de esta leguminosa, debidamente cocida.

Las *lentejas* y *garbanzos* se hallan en caso parecido a las alubias, lo mismo económicamente que desde el punto de vista de su riqueza nutritiva, análoga a la de los habones.

Los *altramuces*, en todas sus variedades, constituyen un alimento muy peligroso para los ganados a causa de una toxina que contienen. Los animales, de instinto, suelen rechazar este alimento, algunos antes de probarlo y otros después de gustarlo, debido al sabor fuertemente amargo que poseen. Sólo los carneros, y aun discretamente, pueden consumir dichos granos. Los demás animales también pueden comerlos, pero debidamente preparados conforme a las reglas expuestas en el capítulo siguiente.

La *veza* se administra solamente a los palomos. Muchos herbívoros la rechazan, como igualmente el cerdo; tampoco es aceptada por las gallinas. En los palomos produce excelentes resultados a causa de la fuerte cantidad de proteína que contiene, la cual obra como excitante de las funciones genésicas.

En muchas localidades la *almorta* es sinónimo de *guija*,



de *arveja* y de *algarroba*. Son todas estas semillas pertenecientes al género *Lathyrus* y poseen las cualidades generales de las leguminosas, pero contienen una fuerte proporción de materia azoada. Es un alimento apropiado para los rumiantes, particularmente para el carnero. Deberá evitarse, empero, su administración a las hembras preñadas y que crían. Según la variedad de los granos y según el terreno, la toxicidad de los mismos resulta más acentuada. Por consiguiente, cuando se administra por primera vez como forraje será prudente empezar por pequeñas cantidades y observar los efectos que producen. En las comarcas donde tradicionalmente se cultivan estas leguminosas se tiene un criterio poco exacto o erróneo de las cualidades y defectos de estas semillas. De momento será dable respetar dicho criterio, sin que ello signifique una adopción del mismo, pero verificándolo cuidadosamente, procediendo por la administración de pequeñas dosis.

Los *cereales* se distinguen de las leguminosas por la diferente proporción de principios nutritivos. En las leguminosas el porcentaje de la materia azoada generalmente es superior a 20, en tanto que en los cereales no suele llegar a 10. Las materias hidrocarbonadas, por el contrario, se hallan en mayor proporción en los cereales; en éstos alcanzan el 65 por 100, y en las leguminosas no pasan de 50.

El *trigo* no suele administrarse a los animales por su precio generalmente elevado. A pesar de ello existe la costumbre de alimentar con este grano a los cochinitos antes y durante el destete, a los polluelos y algunas veces a las gallinas. En determinadas circunstancias el trigo se cotiza a un precio igual al de la avena. Siendo mayor la suma de unidades nutritivas del trigo que la de la avena, este cereal puede ser substituído por el trigo sin ningún inconveniente.

El *centeno* por su composición química es muy parecido al trigo y siempre se cotiza a precios inferiores, razón por la que se emplea más que el trigo en la alimentación de los animales, pero no en la proporción que debiera emplearse.



Todos los ganaderos que han experimentado el centeno convienen en que es un alimento muy apropiado para el engorde, produciendo una grasa compacta y sabrosa. Puede administrarse a todos los animales.

La *avena*, antes de conocerse los principios científicos sobre la alimentación racional de los ganados, constituía el alimento tipo de los solípedos, sobre todo del caballo. Pero no existe ninguna clase de duda que la avena, como cualquier otro alimento, puede ser substituída, a veces con positivas ventajas económicas. A pesar de haber transcurrido más de medio siglo desde que se divulgan los principios sobre que se fundamenta la alimentación racional, los ganaderos, agricultores y empresas de transportes en su mayoría continúan prefiriendo la avena a otro cereal. Ciertamente es que se ha atribuído a la avena un principio activo, la *avenina*, que excita el organismo animal, dotándole de más energía para el trabajo. Dicho principio o substancia no ha podido ser aislado por los químicos, y por consiguiente, ante los experimentos realizados con raciones en las cuales no existía avena y que han producido buenos resultados, hay que pensar que se trata de una sugestión por parte de los ganaderos y no de la existencia de un principio energético contenido en dicho grano.

La semilla de avena posee una doble envoltura celulósica, la interior pigmentada de rojo o de negro. Esta última es la preferida. El valor alimenticio de este cereal depende de la cantidad de substancias contenidas y encerradas por las envolturas, y no del volumen de la totalidad del grano. El peso traduce bien esta cualidad, pero hay que advertir que muchas avenas se presentan al mercado con una regular cantidad de piedrecitas, y por consiguiente, el peso sólo tiene un valor real cuando por medio de la criba se ha separado el grano de toda suerte de impurezas. La cantidad de celulosa que contiene la avena es el doble por lo menos de la que posee la cebada. Solamente los herbívoros podrán sacar todo el provecho de este cereal.



La *cebada*, en la mayoría de las comarcas mediterráneas, substituye en todo a la avena, atribuyéndosele una acción refrescante. Es recomendable para toda clase de animales. Dotada de un valor nutritivo superior al de la avena, la cebada se halla muy indicada para los animales de trabajo y de engorde. Según su variedad, la proporción de principios inmediatos se halla algo alterada. Así, la cebada de granos llenos y piel lustrosa contiene el 70 por 100 de materias hidrocarbonadas, mientras que sólo es de 60 a 63 en los granos aplanados, aunque en éstos la cantidad de proteína se halla en proporción del 5 por 100 en general.

El *maíz* es la gramínea que contiene más sustancias extractivas no azoadas, pudiendo alcanzar el 75 por 100. El maíz procedente o denominado comercialmente del Danubio es un poco inferior en peso al maíz americano y de Europa occidental. Los ganaderos prefieren el maíz colorado al blanco. En igualdad de peso y de composición parece, sin embargo, que los efectos no son idénticos, diferencia que sería debida probablemente a la existencia de mayor cantidad de vitaminas en los granos de película colorada. El maíz parece que no es muy a propósito para los caballos de servicios ligeros, pues relaja mucho sus intestinos. En cambio, para toda clase de solípedos al paso y en general para todos los animales adultos y en producción de grasa constituye un excelente alimento. No está indicado en gran proporción para las raciones de los animales jóvenes, porque carece de aminoácidos apropiados para el crecimiento. En los países septentrionales es opinión muy generalizada que el maíz produce una grasa poco compacta, oleaginosa. No sucede así en las comarcas del mediodía, donde este cereal constituye la base del engorde de cerdos, produciendo una grasa que reúne todas las condiciones apetecibles.

El *sorgo* y el *mijo* pueden ser considerados desde el punto de vista alimenticio como el maíz. Muchos avicultores prefieren estos granos y algunos cebadores de terneros aseguran que obtienen mejores resultados con el mijo que



con el maíz. A causa de la pequeñez de los granos, el sorgo y el mijo no deben administrarse enteros a los mamíferos; además, la cáscara que los recubre suele ser bastante dura.

El *alforfón* o *trigo sarraceno* posee un valor nutritivo parecido al de la avena. No es conveniente a los solípedos y a los animales jóvenes. Puede administrarse a los bueyes de trabajo y al cerdo. Su uso está más indicado para las gallinas. En las aves de corral el alforfón aventaja a la avena como alimento.

El *arroz* se emplea muy poco en la alimentación de los ganados, destinándose a los mismos cuando está averiado o tan sólo los granos no enteros y los de maduración defectuosa. Estudiaremos más tarde este cereal entre los residuos industriales.

*Pajas, glumas y vainas.* — Los *tallos de leguminosas* son a menudo groseros y no exentos de parásitos. Cosechados en buen estado, constituyen un alimento cuyo valor alimenticio es parecido al del trébol de mediana calidad. En cantidades moderadas se administran a los bueyes y carneros; los solípedos sienten repugnancia por ellos.

Las *pajas de cereales*, en los países de secano, suelen ser el único alimento grosero que consumen las caballerías. Las pajas, según su naturaleza, son más o menos ricas en principios nutritivos, pero todas ellas ofrecen mayor riqueza en sustancias nutritivas en la parte superior del tallo que en la inferior. Asimismo todas las pajas de cereales de invierno son más pobres en principios nutritivos que las de cereales de primavera, y las pajas cosechadas cuando el grano no ha llegado a su completa maduración son más ricas que las segadas en época de completa madurez. Las pajas de *cebada* y *avena* se prefieren a todas las demás; luego siguen las de *trigo* y *centeno*. La paja de *arroz* sólo se utiliza para camas. En los países productores de henos la paja únicamente se aprovecha para cama de los animales. No obstante, si se explota ganado lanar, se deja que éste aproveche las hojas y la parte superior del tallo de las pajas.



En las comarcas donde no abunda el forraje, no solamente se consumen dichas pajas, sino que hasta llegan a emplearse la paja de *alforfón* y la de *maíz*. La primera, administrada abundantemente a los rumiantes, únicos animales que la aceptan gustosamente, puede causar algunos trastornos, semejantes a los producidos por los altramuces. De la paja de maíz sólo se acostumbra aprovechar las hojas y la parte superior del tallo: la parte restante del mismo, que a causa de ser tan grosera apenas se utiliza para cama, puede, no obstante, ser aprovechada, sometiéndola a un tratamiento apropiado.

Las *vainas* de las semillas de *leguminosas*, principalmente las de habas o habones, vezas, guisantes y judías, pueden administrarse a los grandes y pequeños rumiantes. Este alimento tiene un poder nutritivo equivalente al del heno de calidad ordinaria.

Las *glumas* o *escamas* de los cereales, desprovistas de barbillas, etc., tienen un valor alimenticio algo superior al de la paja correspondiente. La mayoría de los animales no aceptan estas cubiertas exteriores de los granos, excepto en el caso que se preparen en la forma que se dirá en el capítulo siguiente: únicamente los solípedos y los rumiantes las aceptan bien. Las cubiertas más nutritivas son las de *avena* y *cebada*; las que poseen un valor nulo por hallarse silicificadas son las de *arroz* y *mijo*.

*Tubérculos y raíces*. — Los *tubérculos* que consumen los animales son las patatas y las cotufas, llamadas también pataca o topinambur. Las *patatas* ordinariamente se destinan al consumo humano, por su precio elevado, pero de la cosecha queda siempre una parte, a veces importante, que por no reunir condiciones de tamaño y aspecto, o bien por los defectos adquiridos durante la recolección o conservación de las mismas, se destinan a los animales. A veces el valor comercial de este tubérculo es lo suficiente bajo para que pueda formar parte de las raciones de los ganados. La característica de las patatas es su elevada pro-



porción de fécula, relativamente a la materia seca que contiene: 16 a 19 por 100 de almidón digestible por 25 por 100 de materia seca. La materia azoada y la celulosa se hallan en pequeñas proporciones y la cantidad de grasa es nula o se halla en ínfimas proporciones. La composición química de las patatas varía mucho según las condiciones del cultivo. En los años lluviosos, los tubérculos son pobres en fécula y muy acuosos; lo mismo sucede cuando por medio de abonos se ha forzado el cultivo. La patata administrada cruda y en cantidades fuertes ocasiona al cabo de una temporada diarrea y otros trastornos digestivos, así como parálisis en los animales jóvenes y también abortos. Pero si forma parte de las raciones en cantidades moderadas, constituye un alimento excelente. Los bóvidos en engorde pueden consumir hasta 30 kilogramos; los bueyes de trabajo, de 15 a 20, y la mitad las vacas lecheras. El ganado lanar puede consumir de 2 a 4 kilogramos por cada 100 kilogramos de peso vivo. El caballo no soporta este tubérculo tan fácilmente como el buey; la mitad de las cifras señaladas para los bóvidos puede constituir una norma para la alimentación del primero. Cocidas, dan buenos resultados en los potros y muleros. Las patatas crudas son un alimento mediano para el cerdo y las aves, siendo preferido por estos animales el tubérculo cocido.

Las *patacas* o *topinambures* tienen una composición química que difiere de la patata, por la presencia de inulina o levulina. Su cultivo no ha tomado gran incremento a causa de la dificultad de eliminar las porciones de tierra adherida que presenta este tubérculo. Es más acuoso que las patatas y cuando entra en fuerte proporción en las raciones produce *meteorización*, embriaguez y hasta infosura. Se administran en la relación de dos terceras partes con respecto a la patata.

Las raíces utilizadas como forrajes son las remolachas, nabo, zanahoria, pastinaca, rutabago, colinabo y mandioca. Salvo esta última, que es exótica (Brasil), todas las demás



se caracterizan por su excesiva cantidad de agua, su pequeña proporción de albúmina y celulosa y su riqueza proporcional de azúcar o almidón. Las raíces son principalmente un alimento de invierno, el cual se administra mezclado con alimentos secos.

Existen dos clases de *remolachas*, la azucarera y la forrajera. Es más utilizada esta última por resultar más apropiada a la alimentación de los ganados. La remolacha azucarera tiene mayor cantidad de azúcar, pero al mismo tiempo es más rica en sales potásicas, las cuales determinan con frecuencia diarreas y otros trastornos digestivos. No obstante, empleando solamente la cuarta o tercera parte de las cantidades que se asignan para la remolacha forrajera, los animales no experimentan ninguna alteración. La remolacha forrajera es con respecto a las raíces lo que la alfalfa es a los henos, es decir, no se halla superada por ninguna otra raíz. Generalmente las raíces más voluminosas son más ricas en agua que las de pequeño tamaño, y la influencia del método de cultivo es análoga a la indicada para los tubérculos. La remolacha forrajera puede suministrarse en grandes cantidades a los bóvidos adultos, los cuales pueden llegar a consumir hasta 50 kilogramos diarios; las vacas lecheras, de 20 a 30, y el cerdo, de 2 a 10 kilogramos. Las raíces no están indicadas para los animales de trabajo, como tampoco para los jóvenes ni para el ganado lanar. El exceso de agua de estos forrajes ejerce a la larga, cuando son administrados abundantemente, una acción depresiva en el organismo. La remolacha forrajera distribuida en pequeñas cantidades produce un estado laxante del tubo digestivo, favoreciendo la digestión.

El *nabo*, la *rutabaga* y el *colinabo* son raíces apropiadas para el carnero y bueyes en engorde. El cerdo las acepta con repugnancia y el caballo las rechaza. A las vacas lecheras deben administrárseles dichas raíces en poca cantidad, puesto que alteran el gusto de la leche.

La *pastinaca* o *chirivía* y la *zanahoria* pueden adminis-



trarse a toda clase de animales, incluso a los équidos y conejos. Estas raíces tienen una acción refrescante y a la zanahoria se le atribuye al mismo tiempo un papel anti-helmíntico.

La *mandioca*, *yuca* o *manioc* es una planta de las euforbiáceas que se cultiva en los países tropicales. Su raíz, desprovista de la piel, que es tóxica, es muy rica en almidón, algo más que el maíz, pero sólo posee el 3,5 por 100 de proteína. Se utiliza reducida a harina, pudiéndose administrar a toda clase de animales, principalmente al cerdo y al buey.

*Verduras y frutas.* — En las huertas, principalmente las próximas a las grandes capitales, se destinan al cultivo de las *verduras* y *frutas* extensiones muy importantes. Los hortelanos se ven obligados a mantener diversos animales para consumir el sobrante de la venta diaria y residuos de la misma. Las verduras tienen escaso valor fertilizante y por otra parte administradas racionalmente a los animales producen resultados económicos apreciables.

Los terneros, vacas lecheras, cerdos, conejos y gallinas son los animales que suele explotar el hortelano. Conviene, pues, no obstante y ser la mayoría de las verduras destinadas al hombre decir cuatro palabras respecto de su aprovechamiento por los animales. Salvo algunas contraindicaciones, como, por ejemplo, las hojas de alcachofas, que comunican su gusto a la leche, y las hojas de coliflor, a las que se atribuye un efecto contrario a la puesta de huevos, todas las demás verduras son aprovechables para los ganados, teniendo en cuenta la cantidad que debe administrarse. A semejanza de los forrajes verdes, las verduras ejercen una acción laxante y deben distribuirse asociadas con alimentos secos. Las coles, coliflor, ensaladas, espinacas, judías verdes, tomates, etc., se administrarán a razón del 4 por 100 del peso del animal.

Las verduras no se hallan comprendidas en la *Tabla de composición química de los alimentos*, por cuya razón da-



mos aquí la composición media, según Atwater, de algunas de ellas.

	Agua	Albumi- noides	Grasas	Hidrocar- bonados
Judías verdes . . . . .	83	2,1	0,3	6,9
Coles. . . . .	77,7	1,4	0,2	4,8
Espinacas . . . . .	92,3	2,1	0,3	3,2
Lechuga. . . . .	80,5	1,0	0,2	4,5
Cebolla . . . . .	78,9	1,4	0,3	8,9
Tomate . . . . .	44,2	0,7	0,2	2,5
Brécoles. . . . .	75,6	0,9	0,1	7,7

Las especies frutales se cultivan en su mayoría para destinarlas a la alimentación de la especie humana; se exceptúan la calabaza y las bellotas; estas últimas se dan espontáneamente. Gran cantidad de manzanas, peras y otras frutas, que por causa de los parásitos, sequías o vientos caen, o bien no pueden ser vendidas en el mercado a precio remunerador, se aprovechan para alimento de los ganados y en especial del cerdo.

La composición química de algunos de estos frutos, que no figuran en las *Tablas*, es, según Atwater, la siguiente:

	Agua	Albumi- noides	Grasas	Hidrocar- bonados
Manzanas . . . . .	63,3	0,3	0,3	10,8
Naranjas . . . . .	63,4	0,5	0,1	8,5
Peras . . . . .	76,0	0,5	0,4	12,7
Melones . . . . .	44,8	0,3	0,0	4,6
Higos frescos. . . . .	80,0	1,2	0,0	12,3
» secos . . . . .	18,8	4,3	0,3	74,2
Castañas frescas . . . .	37,8	5,2	4,5	35,4

Los frutos frescos convienen a toda clase de animales por la gran cantidad de vitaminas que contienen.

La *calabaza* constituye seguramente el único fruto cultivado para los ganados. Es un alimento comparable a la remolacha forrajera, y puede administrarse a toda clase de animales, no ocasionando ningún trastorno.

A los ganados se destinan también las castañas de Indias; las castañas corrientes, ordinariamente alcanzan precios elevados en el mercado alimenticio humano. Las *casta-*



*ñas de Indias* únicamente son aceptadas por los carneros; los demás animales herbívoros las aceptan con dificultad y el cerdo las rechaza. Es un alimento rico en fécula, pero bastante astringente, lo cual puede remediarse asociando a la ración alimentos de propiedades laxantes.

Las *bellotas* constituyen un alimento rico en almidón y muy apreciadas por los animales, sobre todo si están descortezadas. El cerdo es el animal que mejor las aprovecha y por las que muestra verdadera avidez.

Los *higos chumbos* se administran también muchas veces a los ganados, sobre todo a los cerdos. Su composición química, según Mancuso, es la siguiente: agua, 47,6; cenizas, 6,27; materias hidrocarbonadas, 36,64; materias grasas, 0,02; materias azoadas, 6,73.

*Hojas y ramillas.* — La mayor parte de hojas pertenecientes a especies hortícolas han sido estudiadas en el párrafo anterior. No hemos hablado de algunas que se acostumbra dar a los animales; nos referimos a las hojas de remolacha forrajera. El buen agricultor sabe que las hojas son los órganos respiratorios de las plantas y que cuando se deshoja una planta ésta sufre un retardo en su desarrollo. Las *hojas y cuellos de las remolachas destinadas a las fábricas de azúcar*, residuos del corte obligado de la raíz antes de facturarla a aquéllas, administradas verdes, henuficadas o ensiladas, constituyen un alimento comparable a los henos de mediana calidad y que se ha obtenido sin perjudicar a la planta.

Las *hojas de varios árboles*, los *pámpanos de la vid*, las *ortigas*, la *aulaga espinosa* y las *chumberas* ofrecen recursos bastante apreciables. Garola dió la siguiente composición bruta para las hojas de

	Agua	Cenizas	Grasa	Proteína	H. C.	Celulosa
Acacia . . . . .	75,6	1,8	0,5	6,6	13,0	3,5
Alamo negro . . . . .	62,0	1,9	2,1	8,5	21,0	4,5
Abedul. . . . .	51,2	4,1	2,6	2,3	31,6	7,2
Carpe . . . . .	53,0	2,7	1,6	4,6	29,9	8,2
Roble . . . . .	64,0	2,0	1,2	5,6	20,8	6,3



	Agua	Cenizas	Grasas	Proteína	H. C.	Celulosa
Arce . . . . .	68,2	4,1	2,0	5,5	15,4	4,8
Fresno . . . . .	55,0	3,9	1,2	5,2	30,1	4,6
Castaño de Indias . . . . .	71,8	2,5	0,7	4,7	15,4	4,8
Nogal . . . . .	64,0	2,7	1,3	5,6	22,2	4,1
Olmo . . . . .	62,6	4,6	1,2	6,7	21,2	3,7
Serbal . . . . .	42,2	5,3	3,0	4,9	37,4	7,3
Tilo . . . . .	67,0	4,2	1,1	6,0	16,6	5,0
Vid . . . . .	68,8	3,5	2,0	4,2	18,9	2,6
Agujas de pino . . . . .	59,0	1,3	2,9	3,0	21,5	12,4

Un árbol muy común no comprendido en la lista que se acaba de transcribir es el sauce. Sus hojas tienen la siguiente composición:

Humedad . . . . .	10,09
Proteína bruta . . . . .	15,30
Materia grasa . . . . .	5,55
Celulosa . . . . .	19,50
Hidratos carbono . . . . .	40,40
Cenizas . . . . .	8,94

Indudablemente las hojas que tienen más importancia por su generalización y excelentes efectos son las de olivo. He aquí dos análisis de distinta procedencia, practicados por los Servicios de Ganadería de la Mancomunidad de Cataluña:

Humedad . . . . .	9,50	9,20
Cenizas . . . . .	4,81	5,20
Proteína bruta . . . . .	7	8,05
Materia grasa . . . . .	5,19	4,60
Celulosa . . . . .	14,02	16,80
Extractivos no nitrogenados . . . . .	61,68	56,15

Comparando estos análisis con los de las demás hojas, se puede comprobar que las hojas de olivo son las más ricas en principios nutritivos.

Con las *ortigas* y las *aulagas* se administran, además de las hojas, los tallos y pinchos, de conformidad con la preparación que se dirá en el capítulo siguiente. Las ortigas, cuya composición no se halla en las tablas, tienen, según la comunicación presentada en el Congreso internacional de Avicultura de Barcelona por el Dr. A. Molla, la composición siguiente: agua, 13,5 por 100; proteína, 14,5; gra-



sa, 6,7; celulosa, 12,2; extractos no azoados, 46,3; cenizas, 15,8, y en ellas 34,6 por 100 de cal.

Las *ramillas* y *renuevos* de varios árboles y plantas pueden utilizarse en la alimentación, pero sólo en caso de necesidad, puesto que el trabajo que exige su digestibilidad equivale poco más o menos al valor nutritivo de estos alimentos cuando las ramitas se hallan lignificadas. Los brotes tiernos, por el contrario, tendrían un valor nutritivo semejante al del heno ordinario para los rumiantes, y al del heno de primera calidad para las cabras. En cambio para los demás animales, sobre todo para los solípedos y cerdos, dichos alimentos carecerían de todo valor práctico.

Los *sarmientos* debidamente preparados constituyen un forraje de efectos nutritivos semejantes a los de la paja de primera calidad o un heno mediocre. Los bueyes de trabajo y las vacas de cría son los animales indicados para consumir este forraje.

### III. — RESIDUOS INDUSTRIALES VEGETALES

Los residuos industriales procedentes del reino vegetal son muy variados. Para su estudio los agruparemos en residuos de *molinería e industrias subsiguientes*: del *almidón* y de la *fécula*, del *azúcar y alcoholes*, de la *cerveza*, del *aceite*, etc.

*Residuos de molinería.* — Antes de proceder a la molienda, las fábricas de harina seleccionan los granos de *trigo*, separando los quebrantados o aplanados y al mismo tiempo las semillas de otra naturaleza, junto con toda clase de impurezas. De esta operación resulta el primer residuo, el cual se compone de granos de trigo quebrantados o de pequeño volumen y de semillas variadas. Entre estas últimas las hay comestibles, gramíneas y leguminosas, y otras perjudiciales. No obstante el peligro que supone la ingestión de semillas, algunas de ellas tóxicas, no se producen en la práctica casos frecuentes de envenenamiento. Este residuo



tiene principalmente su clientela entre los avicultores. Es muy difícil de señalar una composición química a esta mezcla de granos. Su valor nutritivo depende de la proporción en que entran las gramíneas o leguminosas en dicha mezcla. A veces se expende reducido a harina con el nombre de *harina baja* o simplemente *harina de garbillo*.

Otro residuo en venta, obtenido antes de la molienda, es el denominado *polvo de harinera* o de *molino*. Este polvo no es, como pudiera creerse, el polvo harináceo que se produce durante la molienda. En algunas fábricas de harina es polvo terroso mezclado con finas glumas de trigo; en otras, las glumas solas, desprovistas de polvo. En esta última forma constituye un alimento cuyo valor nutritivo es intermedio entre el correspondiente a las glumas producidas durante la trilla y el que corresponde al moyuelo. Es un alimento apropiado para los rumiantes, solípedos y conejos. Algunas veces se administra a los cerdos de cría. Su composición química, según los Servicios de Ganadería de la Mancomunidad de Cataluña, es la siguiente:

Celulosa . . . . .	23,10	por 100
Materias hidrocarbonadas . . . . .	38	»
Grasa . . . . .	3,60	»
Proteína . . . . .	19	»
Cenizas . . . . .	5,04	»

La molienda propiamente dicha produce diversas clases de residuos, que se engloban con el nombre de *salvados*, o de *harina n.º 1*, *n.º 2*, etc., hasta encontrar las grandes películas o cabezuela. En el comercio estos residuos tienen una estima mayor o menor según la harina que contengan. Antes de utilizar la maquinaria moderna estos residuos contenían una proporción mayor de harina que hoy día y no estaban adulterados. Con la maquinaria moderna, que permite reducir las pajas y glumas a polvo muy fino, las sofisticaciones son corrientes. El análisis químico de estos productos es obligado, cuando se ignora la procedencia de los mismos. Estos residuos son refrescantes; no deben



TEORÍA

40

administrarse en grandes cantidades por su fuerte poder absorbente para el agua, puesto que en este caso originan una digestión perezosa. Su riqueza en proteína y en vitaminas los hace recomendables para toda clase de ganados.

Los demás cereales, *avena*, *cebada*, *centeno*, *mijo*, etc., cuando son llevados al molino, es para destinarlos a piosos, y las respectivas harinas, que no se tamizan, tienen la misma composición que los granos de que proceden. A estas harinas se las llama *harinas forrajeras*.

Después del trigo, es el *arroz*, entre los demás cereales, el que más residuos proporciona. En primer lugar los constituyen los *granos aplanados*, que por su naturaleza no pueden «perlarse», siendo destinados al ganado. Los granos aplanados o de evolución retrasada tienen una composición muy parecida a la de la cebada. El siguiente análisis pertenece a los Servicios de Ganadería de la Mancomunidad de Cataluña.

Humedad. . . . .	10,55
Cenizas . . . . .	5,60
Proteína. . . . .	7,38
Grasa. . . . .	2,30
Celulosa . . . . .	8,36
Extractivos no nitrogenados . . . . .	65,85

Durante el descascarillado o perlado de los granos, algunos de ellos se quiebran y por esta causa no se destinan al consumo humano. Los granos quebrados de arroz suelen adquirirse para formar las raciones de perros y de gansos y otras aves.

En la elaboración del arroz para el consumo humano las fábricas obtienen otro producto compuesto de los gérmenes de dicho grano y algunos trozos diminutos de la parte feculenta de esta gramínea de color blanco. Los gérmenes son de color amarillo. A este residuo se le denomina *morret*. Se destina principalmente para alimento de los polluelos, y de todos los residuos de la industria arrocerá es indudablemente el mejor.

La composición química de dicho residuo, según el aná-



lisis practicado por los Servicios de Ganadería de la Mancomunidad de Cataluña, es:

Humedad. . . . .	15
Proteína. . . . .	14,50
Materia grasa . . . . .	11,75
Materia hidrocarbonada. . . . .	31,20
Celulosa . . . . .	19,55
Cenizas . . . . .	8

Otro de los productos que los molinos arroceros ofrecen regularmente es el denominado *cilindro* o *harina forrajera de arroz*, en el que, a juzgar por la cantidad de celulosa que revela su análisis, junto con la almendra propiamente dicha del grano se añade cierta cantidad de glumas o paja. La composición obtenida por la entidad citada más arriba así parece demostrarlo:

Humedad. . . . .	12
Materia nitrogenada . . . . .	11,60
Materia grasa . . . . .	24,40
Celulosa . . . . .	51
Cenizas . . . . .	11

Todos los residuos de los molinos arroceros pueden ser consumidos por cualquier clase de animales.

La *harina de algarrobas*, nombre con que muchas veces se anuncia, no es generalmente tal harina, sino el salvado de la misma. Las algarrobas se tuestan y por medio de maquinaria adecuada se separan las semillas de la pulpa; ésta se convierte en harina, la cual se destina ordinariamente a la fabricación de chocolate. Las películas o salvado que resulta después del tamizado constituyen la llamada harina de algarroba. Es un buen alimento. La aceptan todos los animales: su valor nutritivo es comparable al del salvado de avena. La composición química de este residuo de algarrobas es, según los Servicios de Ganadería de la Mancomunidad de Cataluña:

Humedad. . . . .	16,45
Grasa. . . . .	4,40
Hidratos de carbono. . . . .	49,05
Proteína. . . . .	8,40
Celulosa . . . . .	18,50
Cenizas . . . . .	5,40



Las panaderías pocas veces ofrecen residuos. Por excepción, la elaboración del pan algunas veces es tan defectuosa que aquél no puede ofrecerse a la venta para el consumo humano, en cual caso se ofrece al ganadero. Si la masa farinácea no se halla invadida por parásitos o averiada por sustancias nocivas al organismo, puede utilizarse sin inconveniente como alimento.

Las *fábricas de pasta para sopa* disponen continuamente de cierta cantidad de residuos, los cuales pocas veces llegan al ganadero propiamente dicho. Los clientes o la vecindad suelen adquirirlos, destinándolos para alimento de los perros o las gallinas.

Las *fábricas de galletas* producen buena cantidad de residuos, los cuales son administrables a los sujetos de todas las especies. La composición química de dichos residuos, según los Servicios de Ganadería de la Mancomunidad de Cataluña, es la siguiente:

Humedad. . . . .	12,10
Cenizas . . . . .	0,66
Proteína. . . . .	10,31
Grasa. . . . .	4,85
Celulosa . . . . .	0,40
Extractivos no nitrogenados . . . . .	71,68

*Residuos de fábricas de almidón y fécula.* — Los almidones de cereales se obtienen por varios procedimientos. Los residuos que resultan son muy acuosos; la cantidad de agua se eleva ordinariamente del 50 al 85 por 100. Estos residuos entran en putrefacción rápidamente, por cual motivo las fábricas de almidón prefieren venderlos inmediatamente después de separados.

Los consumidores de residuos de almidonerías son las explotaciones próximas a dichas fábricas, principalmente vaquerías y porquerizas. La riqueza en materia seca que contienen y su proporción en proteína son siempre elevadas. A causa de su riqueza en agua, estos residuos no son recomendables para los pequeños rumiantes, los solípedos y bueyes de trabajo.



Los residuos de las fábricas de almidón desecados se conservan durante mucho tiempo. Excepto el residuo de la fabricación de almidón de trigo y arroz, denominado *gluten*, el cual no se administra a los animales por su precio elevado, todos los demás se destinan a las explotaciones ganaderas.

En las *tablas de composición química de los alimentos* podrá comprobarse la riqueza respectiva de los residuos de almidonería de *trigo, maíz y arroz*. Los residuos de la fabricación de almidón de cebada abundan mucho en el mercado. En Barcelona se denominan *pallol*. No son apropiados para la alimentación del cerdo, constituyendo un alimento más propio para los solípedos, en especial para los rumiantes y los conejos. Su composición química, según los análisis de los Servicios de Ganadería de la Mancomunidad, es por término medio la siguiente:

Humedad. . . . .	9,70
Cenizas. . . . .	5,06
Proteína. . . . .	33,26
Materia grasa. . . . .	5,80
Celulosa. . . . .	11,25
Materias extractivas no nitrogenadas . . . .	54,95

Otro residuo procedente de una elaboración que puede considerarse análoga a la del almidón, es el *germen de la semilla de algarrobas*. La semilla de algarrobas, una vez desprovista de su germen, se utiliza para el apresto de tejidos. Los gérmenes de algarroba constituyen un alimento muy rico en materia azoada, que puede administrarse a todos los animales, siendo gustosamente aceptado por ellos. La composición química de los gérmenes de algarroba, según análisis de los Servicios de Ganadería de la Mancomunidad de Cataluña, es la siguiente:

Humedad. . . . .	13,75
Cenizas.. . . .	5,66
Proteína. . . . .	48,13
Materia grasa.. . . .	5,40
Celulosa. . . . .	3,73
Extractivos no azoados. . . . .	25,35



La industria de la elaboración de la *fécula de patata* deja un residuo muy acuoso que se pudre rápidamente, pero que se puede administrar a los bueyes y cerdos, antes de corromperse, en cantidades de 20 a 25 kilogramos y de 5 a 10 respectivamente. Este producto desecado puede administrarse a todos los animales, pero en cantidades algo reducidas, si, como de costumbre, la pulpa ha sido adicionada de cierta dosis de cal apagada con objeto de facilitar la expulsión del agua, en cual caso el carnero podrá recibir 0,500 kilogramos; el cerdo, un kilogramo, y el caballo y buey, de 1,5 a 2,5 kilogramos.

*Residuos de las fábricas de azúcar.* — Las fábricas de azúcar producen dos residuos importantes: la *pulpa* y la *melaza*. La pulpa está constituida por fragmentos de remolacha que contienen solamente indicios de azúcar, si se halla elaborada por el sistema ordinario. En cambio, con el procedimiento de Steffen la pulpa contiene en estado fresco el 9 por 100 de azúcar, y se denomina en el mercado pulpa azucarada. Las explotaciones vecinas a las fábricas de azúcar pueden utilizar este residuo en estado fresco en cantidades de 8 a 10 kilogramos para los bueyes de trabajo y la mitad aproximadamente para las vacas lecheras. Para los demás animales, la pulpa fresca no es conveniente. La pulpa desecada puede suministrarse a todos los animales. Se administra previa maceración en agua, y las cantidades a distribuir son de 5 a 7 kilogramos para los bóvidos en cebo, 3 a 4 kilogramos para la vaca lechera, 2 a 3 para los caballos de tiro pesado, 0,5 para el carnero y de 0,5 a 1 para el cerdo. La pulpa acompañada de alimentos ricos en materias azoadas produce buenos efectos, especialmente si la proporción de materias minerales es la adecuada.

La *melaza* es el jugo que se produce durante la fabricación de azúcar. No se administra pura. Antes de hacerla consumir a los animales se diluye con agua caliente y se mezcla con otros alimentos, que ordinariamente son paja, salvado, cubiertas y otros alimentos más o menos gro-



seros, de escaso valor alimenticio. El comercio ofrece estas mezclas preparadas con diversos nombres, generalmente indicando las sustancias con las cuales la melaza se halla mezclada, algunas de las cuales, como las cascarillas de cacahuete, no tienen ningún valor alimenticio; pero otras veces los alimentos son muy ricos, como el maíz o la harina de tortas. La melaza contiene una proporción muy elevada de sales de potasa, sustancia que origina excitación en los riñones, determinando frecuentes micciones, como también una acción purgativa. Para evitar tales inconvenientes se debe administrar al principio la melaza a pequeñas dosis, y teniendo en cuenta que las mezclas comúnmente contienen la proporción del 50 por 100 de melaza, las cantidades que deberán administrarse son de 3 a 4 kilogramos para los grandes animales y 0,250 kilogramos para el carnero y el cerdo. La melaza goza de un privilegio comprobado: el de evitar los cólicos a los caballos de tiro pesado.

*Residuos de las fábricas de cerveza, alcoholes, etc.* — Las fábricas de malta, cerveza y las destilerías concurren a la producción de varios residuos.

La *malta* está constituida por las semillas de cebada germinada. Los gérmenes de estas semillas son ricos en materias azoadas no albuminoides y azúcar, de color obscuro y olor a miel. Algunas veces, por defectos en su preparación, este residuo adquiere un olor a moho y color todavía más obscuro, en cual caso se trata por el anhídrido sulfuroso, que le da un color blanquecino y le quita el mal olor. Es un alimento que no puede administrarse a las hembras en gestación o en cría, como tampoco a los animales muy jóvenes. Sólo pueden consumirlo los animales adultos, a la dosis de 3 kilogramos para los de gran talla y de 250 gramos a un kilogramo para los de pequeña talla.

Las *heces de cervecería* son el residuo de las materias primas utilizadas por esta industria, todas ellas ricas en almidón, como la cebada, trigo, maíz, arroz y patata. Se pueden emplear frescas o desecadas. Los bóvidos y el cerdo pueden



consumir de 10 a 15 kilogramos los primeros, y de 1 a 1,5 los segundos. Las heces desecadas no son bien digeridas por el cerdo, aprovechándolas mejor los rumiantes; los bueyes y vacas lecheras pueden consumir hasta 3 kilogramos por cabeza, y el carnero, 500 gramos.

Las *heces* residuales de las *destilerías*, que desecadas se designan comercialmente en algunas localidades con el nombre de *pulpas*, se obtienen no separando el mosto azucarado de las heces, sino que el conjunto se somete a la fermentación y después se destila para separar el alcohol. El residuo, pues, se halla formado por todos los componentes del alimento, excepto los hidratos de carbono que han fermentado. Este residuo, que puede proceder de cereales principalmente, de manzanas y otras frutas, a causa de los numerosos microbios que le invaden en estado fresco, es susceptible de presentar fermentaciones anormales y sólo puede emplearse fresco, en el acto de salir de la fábrica. Por este motivo, el uso de los residuos de destilería se concreta exclusivamente a los productos desecados. Las cantidades máximas que de los mismos se pueden administrar son 4 kilogramos por cabeza en los animales de gran talla y 1,5 en los pequeños.

La vinificación ofrece dos residuos: los *granos de las uvas* y el *orujo*. El primero se administra entero a los carneros y caballos o en forma de harina a los demás animales, mezclado con semillas de cereales o de leguminosas. Desechado al aire, un litro de granos de uva pesa de 480 a 600 gramos, y su composición química, según los Servicios de Ganadería de la Mancomunidad de Cataluña, es:

Humedad. . . . .	8,90
Cenizas.. . . .	3,05
Celulosa. . . . .	32,93
Proteína. . . . .	10,50
Grasa. . . . .	13,25
Extractivos no azoados. . . . .	31,37

La cantidad de grasa que posee este residuo obliga a consumirlo con cierta rapidez porque se enrancia fácilmente.



El *orujo* puede ser con o sin raspa. Puede consumirse fresco, o ensilado, o desecado al aire. Los carneros son los animales que consumen este residuo con más avidez. También puede administrarse a los bueyes de trabajo.

Los *higos*, en años de gran abundancia, se destinan en parte a la fabricación de alcohol. El residuo fresco tiene un valor alimenticio insignificante, cuya conservación por desecación no acostumbra practicarse. Los Servicios de Ganadería de la Mancomunidad da Cataluña dan para este residuo fresco la siguiente composición:

Humedad. . . . .	85,71
Cenizas.. . . .	1,08
Proteína. . . . .	1,75
Grasa. . . . .	0,27
Celulosa. . . . .	3,27
Materias extractivas no azoadas. . . . .	7,82

Algunas veces se han destilado también *algarrobas*, pero el residuo entra en putrefacción rápidamente. Su composición química, según las referencias de dicha entidad, es similar a la de los higos.

*Residuos de las fábricas de aceites.* — Los aceites vegetales se obtienen de diversos frutos y semillas. Los residuos que resultan se denominan *bagazo*, *torta* o *turtó*.

La elaboración de aceite de olivas por medio de prensas produce un residuo llamado *bagazo de aceitunas*. Los antiguos molinos de aceite producían un bagazo extremadamente graso que se enranciaba al cabo de pocos días. Las prensas hidráulicas, agotando más el fruto, producen mejores residuos. El bagazo que proviene de las fábricas de aceite es muchas veces tratado por el sulfuro de carbono u otras sustancias químicas que disuelven gran cantidad del aceite contenido en dicho bagazo. Todos estos residuos pueden administrarse al cerdo, pero no a los demás animales, a causa de la presencia del hueso de la aceituna en los mismos. Empleando las máquinas separadoras del hueso de la pulpa, entonces puede administrarse la pulpa sola a toda clase de ganados, excepto a las vacas lecheras, debiendo



suspenderse el empleo como alimento de animales destinados a la producción de carne quince días antes de ser sacrificados, porque aquel residuo comunica mal gusto a la carne y produce una grasa de poca consistencia y de color amarillo. Con el nuevo sistema Acapulco la pulpa se separa del hueso antes de elaborar el aceite.

El bagazo fermenta rápidamente, sea cual fuere el procedimiento de fabricación empleado. Además suele estar muy cargado de tanino, 0,14 por 100, por cual motivo deberá ir asociado con un alimento laxante si no se quiere exponer a los animales a padecer estreñimiento.

De los numerosos análisis de bagazo llevados a cabo por el Servicio de Ganadería de la Mancomunidad, bagazos procedentes de varias comarcas catalanas, elegimos los que presentan un término medio. El bagazo con pulpa y hueso tiene la siguiente composición:

Humedad. . . . .	10,20
Cenizas.. . . .	5,90
Proteína. . . . .	6,13
Materia grasa.. . . .	10,30
Celulosa. . . . .	39,90
Extractivos no azoados. . . . .	27,57

La pulpa separada del hueso se compone de:

Humedad. . . . .	10,06
Cenizas.. . . .	5,23
Proteína. . . . .	14,39
Grasa. . . . .	15,50
Celulosa. . . . .	31,96
Extractivos no azoados. . . . .	25,86

El hueso tiene la siguiente composición:

Humedad. . . . .	11,06
Cenizas.. . . .	2,40
Proteína. . . . .	1,75
Grasa. . . . .	1,20
Celulosa. . . . .	56,50
Extractivos no azoados. . . . .	27,09

El bagazo tratado por el sulfuro de carbono puede igualmente administrarse a los animales, pues el sulfuro en con-



tacto con el aire se evapora inmediatamente. La composición química del bagazo de esta procedencia, compuesto de pulpa y hueso, es la siguiente:

Humedad. . . . .	16,06
Cenizas.. . . .	1,70
Grasa. . . . .	3,48
Proteína. . . . .	4,75
Celulosa. . . . .	45,64
Extractivos no azoados. . . . .	28,37

Este residuo, sin el hueso, consta de:

Humedad. . . . .	10,30
Cenizas.. . . .	5,10
Proteína. . . . .	12,06
Grasa. . . . .	10,05
Celulosa. . . . .	38,33
Extractivos no azoados. . . . .	24,16

Las dosis de bagazo varían entre el 10 y el 20 por 100 de la ración concentrada del cerdo en engorde, la mitad en los cerdos en período de crecimiento y las tres cuartas partes en las cerdas de cría. En los animales de trabajo, en los demás de cría y engorde, el bagazo puede componer la mitad de la ración, si es sin hueso, única forma en que debe administrarse a los herbívoros.

Las tortas procedentes de las fábricas de aceite de *coco*, *cacahuete*, *algodón*, *sésamo*, *linaza* y *palmista* se expenden ordinariamente en forma de tabletas de 2 centímetros de grueso y 40 centímetros de lado, y por lo regular son de consistencia fuerte y color variado.

La *torta de coco* se llama también *copra* y resulta de la presión de la pulpa de la nuez de coco. Un procedimiento moderno de fabricación del aceite de este fruto, en lugar de elaborar los residuos como en la forma antedicha, los presenta en pedazos parecidos a suelas de zapato. La torta, cualquiera que sea el procedimiento de obtención, es aceptada gustosamente desde la gallina a los solípedos. Se administra macerada en agua, de la que absorbe por lo menos cuatro veces su volumen. La torta de



coco no comunica ningún mal gusto a la leche, ni a la carne, ni a los huevos.

Esta torta se expende también en forma de *harina*, a veces con el nombre de *harina de coco*, que no es otra cosa que la torta pasada por los molinos de cilindros, sucediendo análogamente con los demás residuos de las fábricas de aceites.

Los residuos de las fábricas de manteca de coco tienen el mismo valor alimenticio que los producidos en la fábrica de aceite; aquellos residuos se expenden en forma de *harina*.

La *torta de cacahuete* o *maní* es de las más ricas en materia azoada. Las tablas o tortas son de una consistencia tal, que tardan por lo menos doce horas en disgregarse en el agua y mucho más cuando hace algunos meses que están elaboradas. Romper en pedazos estas tortas a fuerza de martillazos resulta un trabajo bastante penoso, existiendo hoy máquinas apropiadas para este objeto. Los solípedos aceptan mejor la torta de cacahuete en pedazos del tamaño de habas que reducida a *harina*. A los demás animales, por el contrario, será ventajoso administrarles dicho residuo reducido a *harina*. Las cantidades que deben entrar en las raciones serán bastante reducidas, puesto que un kilogramo de torta de cacahuete posee doble cantidad de materia azoada que los habones. Es, por consiguiente, un alimento excitante. Las dosis para los animales de gran talla no pasarán de 2 kilogramos y de 300 a 500 gramos para el carnero y cerdo en engorde. Las aves podrán consumirla formando parte de los alimentos farináceos o del salvado en la proporción del 15 por 100. No comunica mal gusto a la carne, leche y huevos.

La *torta de algodón* tiene casi la misma composición química que la de cacahuete y su empleo y propiedades son los mismos, por cual motivo no entraremos en detalles sobre esta torta.

La torta de sésamo, menos rica en principios nutritivos



que las dos últimas que se acaban de estudiar, no es tan apreciada como sus similares por producir una manteca de poca consistencia; pero da buenos resultados su empleo como alimento de los animales en cebo, de trabajo y en época de crecimiento.

La *torta de linaza* se consume ordinariamente en forma de harina. Tiene una acción francamente laxante. Por este motivo, y por comunicar su gusto a la leche y carne, a más de producir una grasa de poca consistencia y de color amarillento, sólo se emplea en pequeñas dosis para las vacas lecheras estabuladas, propensas al estreñimiento, y en casos similares. En el cerdo puede administrarse a razón del 5 al 10 por 100 del peso de la ración.

La *torta de palma o palmista* se utiliza en la misma forma que la de coco, pero es menos rica en materia azoada. Muy fresca rara vez es aceptada por los animales, recurriéndose entonces a irrigarla con agua salada poco antes de administrarla.

Existen gran número de tortas, cuyo valor higiénico será estudiado en el capítulo siguiente y que en los países meridionales rara vez se presentan en el mercado.

#### IV. — PRODUCTOS ANIMALES Y SUS RESIDUOS

El más importante de todos los productos animales es la *leche*; siguen luego la *carne*, el *pescado* y los *huevos*. Sólo el primero de estos productos puede ser estudiado tal como se produce en la glándula mamaria; la carne, el pescado y los huevos que consumen los animales deben ser considerados como verdaderos residuos.

Los residuos de origen animal son bastante numerosos y provienen de la leche, de los mataderos, muladares y fábricas de extracto de carne y de conservas de pescado y, por último, de los huevos de incubadora.

*Leche.* — Producto elaborado por las glándulas mamarias y primer alimento que consumen los mamíferos. La



leche secretada en los primeros días o primeriza tiene una composición química diferente de la leche *hecha*. La leche de las dos primeras semanas se llama calostrál y se caracteriza por su fuerte proporción de sustancias albuminoideas y de materias minerales. Estas últimas ejercen una acción purgante, por la cual el recién nacido puede evacuar el meconio, materia que se halla en los intestinos de los animales al nacer y que tiende a endurecerse, provocando enteritis mortales, si no es expulsado a su debido tiempo.

La leche calostrál el primer día posee una riqueza de materias albuminoideas extraordinaria. El profesor Gaetano Martinoli analizó durante dos semanas consecutivas la leche secretada durante los primeros quince días por varias hembras domésticas. La composición de la leche calostrál de una vaca Schwyz durante la primera semana fué la siguiente, a partir de las veinticuatro horas después del parto:

DÍA	PESO ESPECÍFICO	AGUA	GRASA	CASEÍNA	AL-BÚMINA	AZÚCAR	CENIZAS
1.º	1045	826	41,62	34,60	51,65	37,20	8,92
2.º	1036	861	42,89	38,71	8,35	40,32	8,40
3.º	1035	872	38,23	35,47	7,10	38,80	8,0
4.º	1034	868	42,89	34,26	4,40	42,00	7,80
5.º	1034	876	34,73	31,27	3,20	46,40	7,60
6.º	1033	879	32,64	28,96	3,25	48,40	7,60
7.º	1033	874	34,50	27,50	3,20	48,00	7,40

Entre los ocho y quince días la leche toma una composición definida, la cual será la misma durante todo el período de lactancia. En la página siguiente damos la composición, término medio, de la leche de diversas especies de hembras.

La cantidad de leche producida por cada hembra por lo regular es lo suficiente para alimentar sus hijos. Si alguna vez por exceso de hijos la leche no basta para nutrirlos a todos, el crecimiento de los mismos es más lento; por el contrario, las variedades de vacas y cabras destinadas a la producción de leche elaboran un sobrante enorme.



La secreción láctea en cada hembra no es cuantitativamente igual durante la lactación. Existen tres períodos bastante caracterizados: uno de ascenso, otro de estabilidad y, por último, el de declinación o agotamiento. Estos tres períodos corresponden a las necesidades fisiológicas del joven animal. Al principio, por el poco peso del recién nacido, la leche no es muy abundante, pero al cabo de pocos días, duplicándose en cantidad, la potencia digestiva del animal se halla paralelamente aumentada. Luego sigue un período de estabilidad, en el cual el animal joven no gana en peso en la misma proporción que en el período anterior, período que corresponde a la aparición de los primeros dientes. En el último período, la escasez en aquella secreción obliga al animal a tomar alimentos del reino vegetal, estableciéndose de este modo el tránsito entre el régimen alimenticio animal y el régimen vegetal.

MATERIAS	YEGUA	BURRA	VACA	CABRA	OVEJA	CERDA	CONEJA
Agua . . . . .	90,6	91,4	87,7	86,8	78,9	82,2	69,5
Materias azoadas . . . . .	2,0	1,13	3,4	3,7	6,2	6,9	15,5
Lactosa . . . . .	5,8	6,87	4,8	4,6	5,0	2,2	2,0
Grasa . . . . .	1,2	3,10	3,4	4,1	8,9	7,7	10,5
Cenizas . . . . .	0,4	0,45	0,7	0,8	1,0	1,0	2,5
Potasa . . . . .	0,1		0,18	0,15	0,2	0,19	0,25
Sodio . . . . .	0,02		0,04	0,06	0,08	0,08	0,19
Calcio . . . . .	0,12		0,17	0,19	0,24	0,25	0,89
Magnesia . . . . .	0,012		0,017	0,020	0,020	0,016	0,050
Acido fosfórico . . . . .	0,13		0,20	0,29	0,34	0,34	0,99
Cloro . . . . .	0,03		0,20	0,10	0,07	0,07	0,13

En las vacas y cabras lecheras el período de estabilidad tiene una duración de uno a dos años.

Cuando sea necesario que un lechal se alimente con leche de otra especie, que en este caso siempre suele ser la de vaca, se tendrá en cuenta la diferencia entre la composición química de la leche que hubiera correspondido al animal, según su especie, si hubiera sido posible amamantarlo naturalmente, y la de vaca. La corrección de una



leche puede hacerse evaporando agua o añadiéndola y por adiciones de lactosa y manteca, si hubiere lugar.

*Residuos de la leche.* — La leche se destina como materia prima a las mantequerías y a las queserías. Los *residuos de las fábricas de manteca* son dos: la *leche descremada* y la *leche ácida*. La primera resulta de centrifugar la leche natural, por cuyo tratamiento la cantidad de grasa que queda en la leche centrifugada es inferior al 0,5 por 100, mientras que con los antiguos procedimientos la grasa se hallaba en cantidades que oscilaban del 0,75 al 1 por 100.

La *leche ácida* es el líquido que resulta al final del batido de la crema fermentada. Contiene del 0,4 al 0,5 por 100 de grasa.

Ambos residuos, mezclados con harinas, son muy adecuados para el engorde del cerdo. El ternero y el gorrino, alimentados durante las primeras semanas de su vida con leche descremada o leche ácida, con supresión absoluta de la leche entera, sufren alteraciones digestivas y nutritivas.

Las *queserías* proporcionan el suero, o sea el líquido que queda después de cuajar la leche. Es más pobre que los residuos de mantequería. Conviene no administrarlo crudo, sino hervido. El animal adecuado para consumir el suero en esta forma es el cerdo en la época de engorde.

*Residuos de animales sacrificados.* — Los mataderos públicos o los particulares ofrecen algunos residuos muy interesantes.

En primer lugar la *sangre*, que fresca, desecada o cocida puede aprovecharse para la alimentación de las gallinas y de los cerdos. Debidamente preparada puede administrarse en cierta cantidad a los herbívoros, como lo demostró Regnault en un lote de carneros.

Las *mondonguerías*, de un modo más o menos regular, ofrecen también algunos residuos, consistentes principalmente en tripas.

Las *fábricas de sebo* o *grasas* adquieren los despojos



que no han podido venderse, y por presión, en caliente, obtienen la mayor parte de la grasa que poseen dichos despojos, ofreciendo los residuos al mercado en forma de ruedas de 60 centímetros de diámetro por 10 ó 15 de gruesa, con el nombre de *comprimidos de carnaça*. La composición química de los mismos, según los Servicios de Ganadería de la Mancomunidad de Cataluña, es la siguiente:

Materia seca . . . . .	91
Proteína. . . . .	68,25
Materia grasa. . . . .	12,99
Materias indeterminadas . . . . .	5,76
Cenizas . . . . .	4

Existen dos clases de comprimidos: unos con huesos y residuos, si se presentasen en forma de harina en lugar de ser un conglomerado en el que abundan mucho los tendones, serían más recomendables.

La *harina de carne* tiene dos procedencias: la de las fábricas de extracto de carne y la de los mataderos particulares de las grandes empresas de carnes congeladas. La primera lleva a veces en el comercio el nombre de *harina forrajera de carne*, siendo el residuo de los extractos de carne de buey, obtenidos según el procedimiento ideado por Liebig. Los residuos procedentes de frigoríficas se hallan constituidos por los despojos blandos. Tanto unos como otros residuos se preparan dividiendo la carne y secándola luego para molerla finalmente. Una vez convertidos en harina, se les adiciona cierta cantidad de sal, fosfato de sosa y cal.

La composición química de estos residuos no siempre corresponde a la indicada en los prospectos. Dos análisis efectuados por los Servicios de Ganadería de la Mancomunidad de Cataluña señalaron que el tenor de proteína, en lugar de ser de 60-65, como indicaban los prospectos, no llegaba en ambos análisis al 50 por 100.

A pesar de la menor proporción en materia azoada, la administración de estos mismos residuos a dos lotes de



cerdos produjo buenos resultados. A estos animales se les pueden distribuir dichos residuos a la dosis máxima del 10 por 100 del peso de la materia seca de la ración. Las gallinas pueden sin inconveniente recibir 20 gramos diarios por cabeza.

Las explotaciones de ganado porcino y las que se dedican en gran escala a la reproducción y cría de gallinas pueden emplear la *carne fresca* o *cocida* procedente de solípedos.

En muchas comarcas es factible adquirir asnos por 15 pesetas y caballerías mayores por 25 ó 30. Por flacos que estén estos animales, resulta evidente que proporcionan la materia azoada a un precio inferior al que la ofrece al mercado de alimenos vegetales y hasta de la mayoría de residuos animales.

La carne de dichos animales, cuando es sana, puede administrarse cruda y a la dosis del 15 ó 20 por 100 del peso de la ración. Pero es muy raro que el cuerpo de los animales viejos se halle exento de parásitos diversos. Por este motivo será conveniente cocerla previamente. Para ello, se comenzará por reducir la carne a trozos, de un grosor inferior a 8 centímetros, sometiéndolos luego a la ebullición durante veinte minutos, tiempo suficiente para que ninguna porción de carne escape a la acción de dicha temperatura. El agua utilizada para dicha ebullición, mezclada con residuos de molinería, constituye un alimento excelente.

No es recomendable emplear la carne de animales muertos. En primer lugar la carne puede haber perdido la virtud nutritiva; una parte de sus componentes puede haber sido substituída por toxinas, de modo que al organismo al cual se hacen consumir dichas carnes, sea en la forma que se quiera, se le obliga a un trabajo extraordinario de neutralización antitóxica. Además, según el procedimiento de preparación, la carne de dichos animales puede contener esporos de enfermedad contagiosa o sustancias nocivas.

*Harina de pescado.* — Es el producto desecado y molido



de pescados enteros o de fracciones de los mismos y procede de las empresas pesqueras o de las fábricas de conservas de pescado. En el primer caso el pescado destinado a la producción de harina puede ser sano o averiado; los residuos de las fábricas de conservas contienen mayor proporción de sustancias óseas.

La composición química de la harina de pescado es muy variada; su administración a los animales en período de crecimiento da buenos resultados a causa de contener en proporción elevada ácido fosfórico y fosfato de cal. La harina que se vende con el nombre de *White Fish Meal*, harina blanca de pescado, por oposición a la parda u obscura, que se considera de calidad inferior, tiene la siguiente composición:

Proteína.	. . . . .	55	por 100
Fosfato de cal.	. . . . .	16	—
Grasa.	. . . . .	5	—
Sal común.	. . . . .	4	—

La harina de pescado no puede administrarse como alimento a los animales cuyos productos deben ser consumidos por el hombre, a causa del gusto de aceite de pescado que toman la carne, la grasa y la leche. Para las hembras de cría y los animales de recría, las cantidades a distribuir no serán superiores al 15 por 100 de la cantidad de materia seca que componga la ración. A los animales en período de engorde también se les puede administrar este residuo, pero suprimiéndolo en absoluto tres semanas o un mes antes de sacrificarlos. Las gallinas pueden consumir unos 7 gramos diarios, sin que los huevos adquieran sabor de pescado.

## V. — ALIMENTOS MINERALES

Las sustancias minerales son imprescindibles en la alimentación de los ganados. La mayoría de estas sustancias las injieren los animales mezclados con los alimentos ordi-



narios, los cuales, según hemos visto, las contienen en pequeñas proporciones. En algunos casos existe, sin embargo, un desequilibrio entre el tenor de las sustancias minerales que llevan los alimentos y las necesidades fisiológicas del animal. Mientras para los cerdos y las gallinas, por ejemplo, la falta de sal común en la ración no se deja sentir, para los herbívoros constituye aquélla una necesidad de primer orden, y es que en estos últimos animales las sales de potasa que injieren eliminan el cloruro de sodio de los tejidos, de modo que el organismo de las herbívoros se halla en déficit de cloruro de sodio, no por la falta de sal común en los alimentos, sino por la acción de las sales de potasa, y, por lo tanto, se les debe proporcionar para restablecer la nutrición alterada.

La *sal común* o *cloruro de sodio* se administra a voluntad del animal. Este procedimiento es más práctico que el de asignar cantidades fijas para cada clase de animales. En efecto, según la naturaleza de los alimentos, las exigencias del organismo respecto al cloruro de sodio pueden variar en cantidad considerable. Un pedazo o bola de sal en el pesebre o al alcance de los animales basta para atender a esta necesidad. En los cerdos sólo se administrará sal durante el último período de engorde, a título de estimulante. Para cerdos de 100 kilogramos y más de peso vivo, la dosis de 10 gramos diarios por cabeza es suficiente para este objeto.

Otros alimentos minerales que suelen hallarse en déficit en las hembras preñadas, en las que crían y en las gallinas durante la puesta, y en toda clase de animales jóvenes, son las sales cálcicas. El carbonato cálcico constituye por sí solo la mitad del peso de las sustancias minerales del organismo animal.

La cal tomada directamente de la naturaleza en forma de carbonato (piedra caliza) no se absorbe; en forma de sulfato (yeso), retarda considerablemente la digestión:

Los huesos de los animales se hallan constituídos por



el 56 por 100 de sales cálcicas que han sido absorbidas por el tubo digestivo y no ocasionan disturbios en el estómago.

En el comercio este alimento mineral se halla en venta con el nombre de *harina de huesos*, *fosfato de cal precipitado* o *fosfato bicálcico*. Constituye sencillamente un residuo de la fabricación de las gelatinas y colas, o bien se halla formado por todos los materiales que constituyen los huesos o simplemente por sus cenizas. Según Kellner, para que este producto pueda ser considerado de buena calidad, el 90 por 100 de su ácido fosfórico debe disolverse en el citrato de amoníaco. A menudo, continúa el referido autor, los productos librados por el comercio son demasiado húmedos y a veces contienen cantidades inadmisibles de arsénico, de sales de cal solubles o de ácido sulfúrico, empleado en substitución del ácido clorhídrico para la disolución de la materia mineral de los mismos. De la harina de huesos impura el animal sólo aprovecha del 13 al 14 por 100 del ácido fosfórico que contiene, mientras que del fosfato precipitado, la utilización puede alcanzar del 50 al 60 por 100.

Los demás alimentos minerales carecen de importancia desde el punto de vista del racionamiento, puesto que se hallan contenidos en los alimentos que de ordinario se administran a los ganados.

## VI. — ALIMENTOS DE COMPOSICION SECRETA

El comercio ofrece una gran diversidad de piensos para los ganados y de preparados para aumentar la puesta de las aves, la producción de leche, facilitar el crecimiento y el engorde.

Todas las materias suelen presentarse en forma de harinas o polvos con objeto de disimular las sustancias de que están constituídas. La mayoría de estos piensos y específicos generalmente son fabricados por personas extrañas en absoluto a la ciencia de la alimentación. Otros fabrican-





tes más avisados acompañan el producto alimenticio de un análisis químico real o imaginario, pero que en todo caso no representa precisamente la composición del pienso expedido, sino de la muestra mandada a un laboratorio, muestra que puede ser compuesta de materias diferentes de las contenidas en el específico en venta.

La característica de todos estos productos es su composición secreta. En el transcurso de esta obra se verá que los animales sólo pueden ser nutridos por determinadas sustancias y que éstas se ofrecen en el mercado a precios siempre más bajos que los que rigen para los alimentos de composición secreta. De modo que, por un lado, el fabricante de piensos específicos sólo puede componerlos con sustancias ordinarias y, por otra parte, tiene que adquirir la materia prima, o sea los alimentos ordinarios, a los precios normales, los cuales son los mismos que paga el ganadero.

En realidad, pues, se trata de convertir unos alimentos en harina, cargar sobre ellos los gastos de molienda y además un tanto por ciento para otros gastos y beneficios industriales. Por consiguiente, es natural que dichos piensos de composición secreta se vendan a 6 u 8 pesetas más caros por 100 kilogramos que los alimentos ordinarios. Esto en el caso de que se trate de industriales de buena fe.

En la cuestión del empleo de los piensos de composición secreta no faltan casos de graves indigestiones y otros trastornos, seguidos o no de muerte, por contener aquéllos sustancias extrañas a la alimentación o simplemente nocivas a la salud.

Los alimentos y condimentos de composición secreta sólo deben ser aceptados por los ganaderos cuando presenten la garantía de un técnico acreditado en la ciencia de la alimentación.

Cualquier tratado de alimentación puede enseñar al ganadero a componer raciones convenientes a los ganados que explote y confeccionarlas al mismo tiempo del modo más económico posible.





### CAPÍTULO III

## CONSERVACION, HIGIENE Y PREPARACION DE LOS ALIMENTOS

### I. — PASTOS

La mayoría de las prácticas que afectan a la conservación de los prados corresponde a la Praticultura; otras son del dominio de la Zootecnia. Entre estas últimas figuran la ordenación de las especies en el aprovechamiento del pasto y el modo y ocasión en que deben pastar.

La conformación de la boca y el modo de tomar los alimentos por las distintas especies animales obligan a llevar al prado primeramente los bovinos, después los équidos y, por último, los óvidos. Estos últimos animales son los que cortan las hierbas a ras de tierra, mientras que los bovinos cortan la hierba a cierta altura; los équidos, por el modo de cortar la hierba, ocupan un lugar intermedio entre los dos grupos de rumiantes mencionados.

Los prados naturales en donde pacen libremente los animales deben tener por lo menos dos años, pues la hierba de un año tiene raíces poco profundas y es fácilmente arrancada. No sucede lo mismo en los prados artificiales de leguminosas, en que las raíces profundizan mucho a los pocos meses de estar sembradas las plantas.

No es conveniente que los cerdos pasten en prados naturales por los muchos hoyos que practican. En cambio, en rastrojeras y bosques y en todos los terrenos donde la destrucción de raíces de las hierbas y otras plantas no ocasione daños, el pastoreo de estos animales se halla muy indicado.

Cuando un prado tenga que ser ocupado por otra especie distinta, deberá procederse a extender las deyecciones de



los animales de gran talla. Esta operación no es necesario realizarla con los excrementos de ovejas y cabras.

Las pezuñas y los cascos no cortan la hierba al pisarla, sino que únicamente la aplastan, no causando con ello perjuicio al prado. Sucede lo contrario con los pies herrados. Habrá que desherrar todo animal que se conduzca al prado.

Los prados recién segados o de terreno muy blando a consecuencia de las lluvias se perjudican mucho echando en ellos animales de pie partido. Bovinos, ovinos, caprinos y porcinos no deben entrar en prados saturados de agua; la pezuña se hunde en el terreno y destruye la hierba. Los cascos apenas perjudican los prados que se hallan en estas condiciones.

Todos los prados contienen en mayor o menor proporción hierbas de poco o ningún valor nutritivo, las cuales no siendo pastadas por los ganados se reproducen más rápidamente y en mayor proporción que las hierbas buenas, predominando en los mismos a los pocos años, si no se procura poner remedio a ello. Estas hierbas pertenecen a especies muy variadas y numerosas. Entre las ranunculáceas hay *Ranunculus acris*, *R. sceleratus*, *R. bulbosa*, *R. flammula*, *R. repens* y *R. lingua*, las cuales se caracterizan por sus flores parecidas a botones de oro, siendo denominadas muy diversamente en cada región. Se hallan asimismo varias especies de bromos (*Bromus asper* y *B. pinnatus*); todas las plantas de la familia de las juncias, las colas de caballo (*Equisetum*, *Eriophorum* y *Carex*); las acederas (*Rumex acetosa*, *R. acetosella*); las ciperáceas, especialmente los cárex y cirpos; la aira acuática (*Aira aquática*); el hinojo; los cardos de pantano; el plantago; la cresta de gallo (*Rhinatus crista galli*); la bistorta (*Polygonium bistorta*, *P. persicaria*); el helecho; el yezgo (*Sambucus edulus*), etc.

Entre las hierbas malas algunas son muy venenosas, habiendo causado envenenamientos. Figuran en este grupo el cólchico (*Colchicum autumnale*); el acónito (*Aconitum*);



el enforbio (*Euphorbia palustris*); los narcisos (*Narcissus poetisus*, *N. pseudonarcissus*); la digital (*Digitalis latica*, *D. purpurea*); el eléboro (*Helleborus*); la becerra (*Anthysinum*); el ajo silvestre; la hierba mora y muchas otras.

La destrucción de las hierbas de poco valor nutritivo y de las venenosas constituye una obligación para todo ganadero cuidadoso de sus intereses.

Será conveniente evitar que las reses lanares pasten por sitios bajos y húmedos, por hallarse generalmente infestados de distoma hepático, gusano que alcanza su pleno desarrollo en el hígado de los rumiantes, especialmente del ganado lanar, causando pérdidas de mucha consideración.

Los prados de leguminosas no deberán pastarse hasta que el rocío haya desaparecido por completo. Esta medida tiende a evitar que los animales sufran meteorismo. La previsión contra este accidente, mortal casi siempre cuando el tratamiento no es rigurosamente oportuno, consiste en repartir un pienso de alimentos secos antes de llevar a los animales por la mañana a dichos pastos.

## II. — FORRAJES Y HENOS

Es conveniente que los *forrajes verdes* que se administran a los animales se siguen el día anterior. Por la mañana dichos forrajes se hallan cubiertos de rocío y en pleno día calientes por la acción del sol, condiciones ambas muy a propósito para alterar las funciones digestivas de los animales. Pero si el forraje se conserva amontonado más de veinticuatro horas entra fácilmente en fermentación; por el contrario, si se desparrama, se seca y pierde aroma. Las ventajas, pues, estriban en segar hoy el forraje necesario para mañana.

La vida del forraje verde una vez segado es efímera: o se seca o fermenta. La desecación y la fermentación son los dos procedimientos fundamentales para la conservación de los forrajes.



La desecación es el procedimiento común en los países de mucho sol; la fermentación es el propio de los climas lluviosos. La desecación natural consiste en dejar sobre el prado el forraje verde recién cortado, dándole una o más vueltas al día y amontonándolo en pequeñas filas por la noche. La operación se repite hasta que el forraje está seco, cualidad que se reconoce por quebrarse fácilmente el tallo. El paso del forraje verde a forraje seco o heno recibe el nombre de henificación.

El heno se puede conservar en almiarés o en local cubierto. En almiarés presenta el inconveniente de que una parte del mismo, el que se halla en contacto del suelo y del aire, pierde casi todo su valor; el resto, a consecuencia de la aireación a que se halla expuesto, se deseca mucho y pierde aroma. Si el tiempo es lluvioso y el almiar no está perfectamente constituido, el agua penetra en el interior del mismo y favorece la putrefacción del heno. En el pajar no existe este último peligro y la conservación del heno es más segura que en el almiar.

Pero el mejor método de conservación del heno consiste en prensarlo. Existen dos clases de prensas: las horizontales, propias para comerciantes de henos, y las verticales, que no deben faltar en ninguna granja. Éstas, servidas por dos hombres, confeccionan balas de unos 40 kilogramos. El heno prensado tiene múltiples ventajas: ocupa un espacio reducido en el pajar o almacén; es de fácil manejo, siendo el peso de las balas aproximadamente el mismo; es muy fácil calcular el tiempo que tardarán los ganados en consumirlo; evita la propagación rápida del incendio; conserva el aroma e impide la caída de las hojas.

La henificación por fermentación se puede llevar a cabo por distintos procedimientos. Uno de los más antiguos es el llamado *de Klappmeyer* o de *heno caliente*, propio para países muy lluviosos donde es imposible practicar otro método de conservación. Las plantas se amontonan después de haber escurrido el agua. Cada montón, que tiene un



volumen de 1 a 4 metros cúbicos, se comprime fuertemente. En esta masa apisonada se inicia al cabo de treinta y seis a cuarenta y ocho horas una fermentación; el forraje adquiere un color obscuro y olor vinoso. Cuando la temperatura en el interior de la masa alcanza de 60 a 70°, se deshace el montón y desparrama el forraje, el cual se seca en pocas horas. Si, por el contrario, dicha temperatura se deja actuar durante algún tiempo, el heno pierde el sabor, queda ennegrecido y además es muy poco digestible.

Otro procedimiento, mucho más aceptado que el anterior, da el producto conocido por *heno obscuro*. La preparación de este heno se practica del modo siguiente: las plantas ya marchitas se amontonan en locales cerrados o bien al aire libre. Pronto entra en fermentación la masa amontonada y se produce calor suficiente para expulsar la mayor parte del agua contenida en el forraje, conduciendo la operación de manera que el heno posea la misma cantidad de materia seca que el heno desecado al sol. Estudios comparativos practicados en Alemania respecto al volumen que deben tener los montones demuestran que los más convenientes son aquellos que contienen aproximadamente 2.000 kilogramos de peso de materia seca. Kellner cita el hecho de que un almiar que contenía 3.135 kilogramos de materia seca perdió el 30 por 100 de su peso, mientras que otro de 1.757 kilogramos sólo había perdido el 14 por 100. En los montones pequeños se reducen las pérdidas. La preparación del heno obscuro se diferencia del caliente porque para este último la fermentación es larga, durando de quince días a un mes y hasta seis semanas. La fermentación debe vigilarse, procurando que la temperatura no exceda de 75°; en caso contrario ésta puede alcanzar 100° y más e inflamarse la masa espontáneamente. El exceso de temperatura se evita practicando canales en el montón o desparramando el forraje. Al cabo del tiempo indicado (unas cinco semanas) ha descendido la temperatura del montón y el heno puede ser utilizado. El heno obscuro es perfectamente aceptado



por todos los animales por su sabor agradable, aunque algo picante.

No hay que confundir los henos calientes y oscuros con los henos recalentados, los cuales se hallan averiados a consecuencia de fermentaciones anormales y de la producción y desarrollo de microbios extraños a los forrajes sanos.

Otro método de conservación de los forrajes por fermentación es el ensilaje. Existen dos métodos de ensilaje: uno propio de los países muy lluviosos, que necesitan procedimientos de conservación seguros en ausencia de calor solar o de aire seco, y otro procedimiento utilizado en Lombardía, país donde se pueden secar los forrajes al sol, pero en el que el ganadero desea disponer de forrajes verdes durante el invierno.

El primero de estos métodos consiste en ensilar los forrajes en fresco inmediatamente después de la siega, cortando precisamente en pedazos de 10 centímetros de longitud o menos los tallos demasiado largos, como los de maíz por ejemplo. El procedimiento lombardo se diferencia del anterior por no ensilar hasta que las plantas hayan sufrido una desecación parcial por la que se haya evaporado la mitad de agua de constitución.

Los silos pueden ser simples fosas cavadas en la tierra o bien revestidas de muros. De América proviene el silo vertical. Éste puede ser metálico o de cemento armado. En los países fríos se suele preferir el metálico; en los meridionales parece ser que el de cemento armado es más apropiado a los efectos del calor y de los ácidos vegetales. La forma de estos silos es circular. Para el ensilaje en los primeros silos se tendrán en cuenta las reglas de Cormulus Houles, que son las siguientes:

- 1.<sup>a</sup>, llevar el forraje al silo inmediatamente después de segado; 2.<sup>a</sup>, llenar el silo disponiendo el forraje en capas horizontales; 3.<sup>a</sup>, apisonar fuertemente cada una de las capas en contacto con las paredes con objeto de evitar la



formación de bolsas o depósitos de aire, que se convierten luego en nidos de moho; 4.<sup>a</sup>, si el ensilaje no se puede practicar rápidamente, añadir por lo menos diariamente una capa de 0,50 metros de espesor; 5.<sup>a</sup>, terminar el ensilaje por una capa de 0,15 a 0,20 de paja menuda, cascarillas, hojas o serrín; 6.<sup>a</sup>, disponer por encima del silo un conjunto de planchas de madera para repartir la presión, cargándolas con gruesas piedras a razón de 500 a 1.000 kilogramos por metro cuadrado, según la materia ensilada, y 7.<sup>a</sup>, proteger el silo contra las aguas pluviales. En los silos americanos no hay necesidad de apisonar el forraje; su propio peso ejerce la presión necesaria.

Las células vegetales de las hierbas ensiladas continúan la respiración y se asfixian lentamente con el ácido carbónico que se forma. La muerte de las células tiene por consecuencia una destrucción de substancias no azoadas y una descomposición de albúmina, al mismo tiempo que se originan varios ácidos: acético, butírico, láctico, gas de los pantanos, pequeñas cantidades de alcohol, etc. Toda la masa entra en la fermentación y cuando la temperatura se eleva hasta 50°, prepondera el fermento láctico, no dejando desarrollar a los demás. La fermentación se termina al cabo de seis u ocho semanas, y entonces puede ya utilizarse el forraje. Si la fermentación no alcanza los 50°, el heno es *ácido*, contiene muchos ácidos grasos volátiles, su olor es desagradable y puede provocar diarreas, mientras que pasando de los 55°, el heno es *dulce*, los animales lo aceptan bien y si durante la fermentación la temperatura no excedió de 60°, el forraje conserva el color verde. Es conveniente retirar del silo tan sólo la cantidad de forraje que se necesita diariamente a causa de que en contacto con el aire se desarrollan en él rápidamente varias bacterias perjudiciales a los ganados. Las pérdidas sufridas por el ensilaje son considerables. El maíz, al cabo de veinte semanas, pierde del 15 al 20 por 100 de materia orgánica; 20 a 25 por 100 de proteína bruta; 39 a 45 por 100 de albúmina



pura; 20 por 100 de celulosa y de 15 a 20 por 100 de materias extractivas no nitrogenadas.

Con el método lombardo las pérdidas son mucho más reducidas. En efecto, en los países muy lluviosos, en los que el forraje saturado de agua se ensila inmediatamente después de segado, está sometido en el silo a un verdadero baño de maceración, seguido de grandes fermentaciones, mientras que si ha perdido la mitad por lo menos de agua antes de depositarlo en el silo, la presión apenas hace escurrir el agua contenida en las plantas y, consecuencia de la falta de fermentaciones, pues el forraje se conserva por la acción del ácido carbónico, los azúcares no se destruyen ni se alteran las proteínas, es decir, que las modificaciones de las materias orgánicas quedan reducidas al mínimum y la pérdida total de substancia orgánica es poco considerable, ya que cuantitativamente y por su calidad el forraje ensilado por este método tiene el mismo valor que poseía en el momento de ensilarse. Este forraje puede administrarse sin limitación a todos los animales.

Los bueyes pueden consumir diariamente de 20 a 40 kilogramos de forraje ensilado por el método ordinario. Este forraje no está indicado para los solípedos ni para los óvidos. El cerdo lo tolera bien, no debiendo administrarse a las hembras preñadas ni a los animales jóvenes, pero sí puede consumirlo la vaca lechera, a condición, no obstante, de que la leche no se destine a la fabricación de manteca. En fin, es preciso impedir que el forraje sea invadido en el silo por mohos. Los resultados podrían ser funestos.

### III. — PAJAS Y CASCARILLAS

La conservación de las pajas es mucho más fácil que la de los henos por contener menos agua en el momento de la siega.

Las pajas son mejor o peor aceptadas por los solípedos según que la trilla se haya verificado por bueyes o por



équidos. Los bueyes o vacas dejan una paja más larga, pero es mejor aceptada que la trillada por los solípedos a causa de estar más aplastada. La trilla mecánica tiene la ventaja de cortar la paja a las dimensiones deseadas. La longitud más conveniente de los tallos cortados es la de 7 a 15 centímetros.

Las pajas pueden conservarse en almiarés o en balas prensadas, igual que el heno. Las pajas que tienen más de un año son más duras que las de cosecha reciente, razón por la que aquéllas no son toleradas por todos los animales.

Cuando las pajas por su aspecto y olor no sean normales, no deberán administrarse a los animales, destinándoselas para camas. La paja debe ser limpia, sin tierra, polvo y cieno; tampoco debe estar enmohecida y mucho menos invadida por parásitos como el del carbón (*Uredo carbo*) y el *Claviceps purpurea*, productor del cornezuelo. El actinomicés es un parásito que se halla con preferencia en las cubiertas y glumas.

Según su procedencia, las pajas son más o menos aceptadas por los ganados. Los animales rechazan las pajas procedentes de comarcas pantanosas o de terrenos ácidos si han probado anteriormente las de otros terrenos.

Las pajas buenas por su naturaleza, bien conservadas e higiénicas, son consumidas apetitosamente por los animales acostumbrados a las mismas. Las pajas duras y groseras, así como las de buena calidad que se destinan a la alimentación de animales no acostumbrados a esta clase de alimento, se someten previamente a la maceración durante veinticuatro horas, administrándolas luego espolvoreadas con harinas bajas o salvado.

Las cubiertas o glumas, tallos de maíz y otros cereales y pajas coriáceas también pueden ser aprovechados como forrajes, sometiéndolos antes al siguiente tratamiento: en un recipiente se coloca una capa de remolacha forrajera reducida a pequeños fragmentos y encima otra capa de cubiertas u otra sustancia similar, y así sucesivamente. Al



cabo de veinticuatro horas la masa entra en fermentación y a consecuencia de la misma dichos alimentos se reblanecen, al mismo tiempo que aquélla comunica a las cascarrillas o tallos un gusto particular que los hace apetecibles a toda clase de herbívoros.

#### IV. — TUBERCULOS Y RAICES

Los tubérculos y raíces pueden conservarse en locales cerrados o en silos. En los primeros se dispondrán en montones de poca altura, cubriéndolos con una capa de paja de 80 centímetros de espesor, la cual actuará de drenaje evacuador del vapor acuoso. Los montones deberán separarse de las paredes o muros mediante planchas de madera.

También pueden conservarse en silos. Éstos se emplazan en el mismo campo. Sus dimensiones son de 1 a 1,50 metros de base por 0,80 de altura. A cada 2 metros de su longitud se dispondrán unas planchas de madera o haces de ramillas con objeto de favorecer la aireación. Antes de cubrir el silo con tierra se dispone sobre los tubérculos o raíces una capa de paja, recubriéndolos con tierra, empero bastará cubrirlos tan sólo con paja en los países cálidos.

En el ensilaje de tubérculos y raíces debe tenerse en cuenta la acción microbiana. Ésta se evita espolvoreando los tubérculos y raíces con flor de azufre en la dosis de 1 a 2 kilogramos por cada 1.000 kilogramos de patatas o raíces.

Cuando el producto cosechado no es del todo sano y contiene mucha tierra adherida, es conveniente espolvorearlo con cal viva en la proporción de 1 a 3 por 100.

Las pérdidas en peso que sufren los tubérculos o raíces durante su conservación dependen de la cantidad de agua de constitución que contienen en el momento de ensilarlos y del modo de conservación. Las patatas ricas en agua pierden un peso muy superior a las pobres en este elemento. Asimismo, cuando la temperatura es de 12°, las pérdidas son muy importantes por cuanto la respiración del



tubérculo es muy intensa: la fécula se transforma en azúcar y las materias albuminoideas en amidas. Las patatas conservadas en silos pierden generalmente el 8,5 por 100 de peso al cabo de dos meses, 12,5 a los cuatro y 15,5 a los seis. En local cerrado las pérdidas son algo inferiores: 5, 11,6 y 13,5 respectivamente.

En los tubérculos las pérdidas de materia seca al cabo de seis meses son por término medio el 8 por 100; los conservados en silos pueden aumentar de peso a causa de la absorción de agua.

Los tubérculos germinados pueden causar trastornos graves en los animales que de ellos se alimentan. El desarrollo de las gemas en las patatas da lugar a la formación de un veneno, la solanina, capaz de provocar fuertes envenenamientos. La solanina es muy soluble en agua, razón por la que si se cuece la patata dicho veneno queda retenido por el agua empleada en la cocción, no dando lugar a ningún accidente si las patatas se administran sin el agua que ha servido para hervirlas.

Los tubérculos y raíces se administran exentos de tierra, la cual puede llevar sustancias tóxicas. A los herbívoros se les dan crudos y a los cerdos muchas veces cocidos, pero siempre cortados. No existe una economía positiva en administrar los tubérculos o raíces cocidos, a excepción del caso indicado más arriba, pues el gasto de combustible apenas compensa la mayor digestibilidad que alcanzan estos alimentos cuando están cocidos.

## V. — GRANOS Y FRUTOS

La primera de las condiciones que deben reunir los granos para su conservación es que se hallen completamente secos. Los granos pueden ser conservados en silo, en almacén y en el vacío. Los silos se construyen en el suelo, procurando que no sean húmedos. La paja bien seca en el fondo del silo y en sus paredes es una práctica que tiene



muchos partidarios. En el almacén o granero este alimento se halla expuesto, si no reúne buenas condiciones, a la acción perjudicial de los roedores, pájaros, insectos y ácaros. Uno de los principales inconvenientes que resultan de amontonar el grano en los almacenes es la elevación de temperatura que se provoca en la masa, lo que se evita removiéndola y sobre todo procurando ventilar con frecuencia el local. Muchos de los animales que atacan el grano se matan o ahuyentan por medio de fumigaciones de azufre. Louvel inventó un silo donde el grano se conserva por el vacío. El silo está formado por un cilindro de hierro; el grano se introduce por la parte superior y se saca por la inferior. Una bomba aspirante produce el vacío.

De estos tres modos de conservación parece ser el ensilado el que da mejores resultados, pues evita el recalentamiento del material almacenado, admite granos con un tanto por ciento más elevado de humedad, ahorra trabajo de conservación y el silo ocupa menor espacio que en el granero.

La perfecta conservación de los granos no es posible, si antes no se limpian completamente. El polvo o tierra que suelen llevar adherida absorbe la humedad de los granos y ésta es la causa principal que favorece el desarrollo de un sinnúmero de criptógamas, ácaros e insectos en la materia almacenada.

Los granos conservados en el aparato de Louvel o en los silos sufren pérdidas insignificantes; en los que se censervan en almacenes las pérdidas varían, según Payen, del 12 al 14 por 100 en doce meses.

Los granos averiados, sobre todo los enmohecidos, ocasionan trastornos considerables a los animales que los consumen, como asimismo aquellos que han sufrido un recalentamiento. Huelga decir que los gorgojos y otros insectos dejan los granos sin valor alimenticio.

Los granos enteros y secos sólo los digieren enteramente las aves; los demás animales, por defecto de masticación y de jugos digestivos que ataquen la cubierta, no aprovechan



totalmente los granos. En los animales viejos esta dificultad se halla acrecentada. Los caballos de cierta edad dejan de masticar 150 gramos por kilogramo de avena o de cebada; en los excrementos de los cerdos que consumen maíz entero, se halla inalterable el 10 por 100, por lo menos, del total de la ración.

Conviene, pues, someter los granos a una preparación, la cual puede consistir en reblandecerlos conservando su integridad, o bien reducirlos a partículas más o menos voluminosas. Para lograr lo primero se les puede someter a la fermentación y maceración; para lo segundo, al aplastado, trituración y molienda.

Para provocar la fermentación es necesario humedecerlos y mantenerlos luego a una temperatura superior a 12°. La fermentación determina el desarrollo del germen, momento en que los granos deben administrarse a los animales. Aquí, como en toda fermentación, se ha realizado un trabajo que tiene por consecuencia una reducción de principios nutritivos, pero, en cambio, se ha provocado el desarrollo de elementos de gran importancia, las vitaminas, las cuales desempeñan un papel muy importante en el organismo. Si se desea practicar esta operación, es necesario que la temperatura del local sea constante con objeto de mantener de un modo regular la germinación del grano. Las variaciones de temperatura impedirían disponer en el momento conveniente de la cantidad de granos necesarios para la alimentación del ganado en la fase de brote germinativo, que es en el estado que deben administrarse.

Con objeto de evitar las pérdidas que tienen lugar en toda fermentación, muchos ganaderos prefieren administrar los granos únicamente reblandecidos. Este modo de administrarlos es muy útil para los animales jóvenes con el aparato dentario incapaz de verificar una buena masticación, y se practica principalmente para los terneros que se destinan al matadero entre los cinco y ocho meses, y para los potros durante la época de engorde preliminar a su venta.



Los granos aplastados se administran a los animales jóvenes o viejos con dientes defectuosos. Los solípedos viejos, sobre todo los que han recibido durante toda su vida alimentos secos, no macerados, aceptarían con disgusto granos humedecidos. El aplastado previo del grano, práctica que se verifica mediante máquinas apropiadas, permite que los jugos digestivos ataquen inmediatamente los principios nutritivos contenidos en los mismos por estar dilacerada la corteza o capa celulósica que les recubre.

El grano triturado es aún mejor aprovechado por los animales. La trituración consiste en dividir los granos en varias porciones. Para los solípedos y rumiantes basta que cada grano quede partido en dos o tres fragmentos, puesto que los herbívoros acostumbrados a masticar alimentos groseros comen con más gusto los alimentos concentrados en estado de poderse todavía triturar. En cambio, para los cerdos, animales cuya voracidad les impide verificar una masticación perfecta, la trituración deberá ser muy acentuada, de modo que los granos queden reducidos a harina grosera. Los granos triturados se administran secos a los solípedos y bueyes de trabajo, y macerados, a los cerdos, vacas lecheras y terneros.

No conviene administrar a todos los animales los granos reducidos a harina, pues, como ya se ha dicho en otro lugar, sería preciso mezclarla con tres o cuatro veces su volumen de agua y el exceso de ésta produciría, por ejemplo, para los cerdos en engorde, una disminución de la capacidad digestiva. Si, por el contrario, las harinas se administran mezcladas con un volumen de agua igual o menor al suyo, la masticación y deglución se realizan con dificultad y el animal no consume la cantidad conveniente de alimento concentrado. Para las vacas lecheras sucede todo lo contrario. Las grandes productoras de leche necesitan consumir una fuerte cantidad de alimentos concentrados, como asimismo una gran cantidad de agua. Las harinas, pues, se hallan muy indicadas como alimento para



esta clase de animales y deben administrárseles en forma de sopas claras.

Los *frutos* comúnmente empleados en la alimentación de los ganados son las algarrobas, bellotas, castañas, calabazas y otros varios destinados al consumo humano, que, debido a alteraciones que han experimentado o por otras causas, se hacen consumir por las bestias. Las algarrobas se conservan con más facilidad que los granos, y, como para ellos, se requiere que estén secas y almacenadas en local ventilado. Al cabo de nueve o diez meses de ser cosechadas las algarrobas, se tornan coriáceas, y las de abundante pulpa y ricas en azúcar suelen hallarse invadidas por parásitos, por cuya razón es conveniente no conservarlas más allá de siete u ocho meses. Se ha intentado reducir las algarrobas a harina y someter luego ésta a una tostación para conservarla indefinidamente. En la práctica resulta la molienda difícilísima, y sólo se practica para destinar la harina de este fruto a la falsificación de chocolates, en cuyo caso se tuesta el fruto antes de la molienda. Antes de ser administradas a los ganados, se cortan y apiastan al mismo tiempo con maquinaria apropiada. Suministradas enteras, dañan la mucosa bucal y a veces han sido causa de esofagismo.

Las bellotas tal como se cosechan no se conservan largo tiempo; varios parásitos consumen el almidón que contienen, quedando únicamente la cáscara. Las bellotas se tuestan para convertirlas más tarde en harina. Este procedimiento no es recomendable porque la tostación perjudica las materias nitrogenadas y al mismo tiempo acentúa las propiedades astringentes de este fruto. Las bellotas se conservan perfectamente hasta la primavera manteniéndolas sumergidas en el agua, lo cual facilita la disolución del tanino, de modo que cambiando dos o tres veces el agua en el espacio de cuatro o cinco semanas, se elimina aquél y evita el estreñimiento en los animales que las consumen, contrariamente a lo que sucede cuando se administran fres-



cas o secas, pero sin haberlas sometido previamente a la maceración.

Las castañas raras veces se administran a los animales por destinarse al consumo del hombre. Mas, cuando sea conveniente hacerlas entrar en la composición de las raciones, deberán tenerse algunos días en maceración con objeto de disminuir las propiedades tánicas de las mismas.

Las castañas de India no son naturalmente aceptadas por los animales. El cerdo las rechaza siempre, ya al natural o ya preparadas. Los herbívoros las aceptan debidamente preparadas, ya maceradas y mezcladas con heno para disimular su gusto particular, ya reducidas a harina después de haber extraído por medio de la maceración varias sustancias solubles en el agua y repugnantes para los animales. Luego se desecan, debiendo formar únicamente la quinta o sexta parte de los piensos concentrados.

Las calabazas cosechadas maduras y sin traumatismos se conservan hasta la primavera depositándolas en locales secos y ventilados. Se administran cortadas en pedazos a los animales de gran talla. A los conejos y gallinas se les administran calabazas partidas por mitad, entrando con frecuencia este fruto en la composición del amasijo caliente que se les sirve por la mañana a las gallinas.

Los demás frutos entran en la ración de los animales a título de residuos, puesto que se cultivan para la alimentación humana. Se administran inmediatamente después de cosechados, y los de gran tamaño se dividen en varios pedazos para evitar accidentes de obstrucción del esófago.

## VI. — RESIDUOS INDUSTRIALES

Los residuos industriales, lo mismo de origen vegetal que animal, se presentan en varias formas: frescos o acuosos, desecados, farináceos, comprimidos o a granel.

Independientemente de su naturaleza, los residuos frescos (de almidoneras, fábricas de cerveza, etc.) sólo se con-



servan algunas horas y, por tanto, deben administrarse en seguida, pues de lo contrario fermentan, se tornan agrios y se pudren. Los desecados, como la pulpa de remolacha, se conservan indefinidamente en locales secos y ventilados.

Los residuos farináceos, comprendiendo en ellos los salvados, no requieren otro cuidado que impedir que la humedad modifique la proporción de agua (88 a 90 por 100) que contienen. Estos alimentos se prestan a numerosos fraudes. A las harinas se les añaden sustancias inertes o vegetales finamente pulverizados, nocivos o no a la salud de los animales. El examen microscópico revela generalmente la adulteración de los mismos. Los fraudes más comunes son, en los residuos de molinería, la adición de cascarillas de trigo o arroz finamente molidas; en las harinas de tortas, las cortezas de cacahuete o de maní, avena y sobre todo semillas irritantes o venosas.

Las pulpas y sustancias farináceas se administran previa adición de agua a las mismas. Las pulpas se mezclan con alimentos farináceos y éstos suelen administrarse solos.

El mercado ofrece en forma de comprimidos las tortas y el llamado en Cataluña *pan de fita*. El pan de fita debe cortarse a pedazos con una hacha y ponerse en agua caliente o fría para que los trocitos de carne y tendones de que está formado se disgreguen. Algunas tortas, como la de coco o copra, al cabo de pocas horas de estar en el agua, se disuelven en la misma. No sucede así con la torta de cacahuete o maní; para reducirla a pedazos es preciso emplear máquinas a propósito. Las tortas, que contienen mucha grasa, corren el peligro de enranciarse, y no es conveniente conservarlas más allá de seis meses, guardándolas en locales frescos y poco ventilados. Todas las tortas, reducidas previamente a pedacitos del volumen de las habas o a harina, suelen administrarse humedecidas. Téngase, empero, cuidado de no emplear para ello agua caliente con el fin de evitar el desprendimiento de varios olores que repugnan a los animales.



Las tortas de fabricación exótica suelen contener semillas extrañas, algunas veces tóxicas. Las semillas oleaginosas empleadas en la fabricación de tortas, si no están descortezadas, aminoran mucho el valor nutritivo de estos alimentos. Las cáscaras de dichas semillas dan un color moreno a la torta. Para disimular este color a veces se añade a la torta cierta cantidad de yeso, adulteración que se revela poniendo en maceración un pedazo de torta en agua caliente.

Algunas tortas no son adecuadas para la alimentación y deben destinarse a abonos. Estas son la de colza, que contiene granos exóticos: mostaza, mowrah, ajenuz, almen- dras amargas, ricino, nuez de Bancul, madi, belladona y algodón sin descortezar.

Las tortas sospechosas de contener materias extrañas pueden tratarse por el cloroformo (2 ó 3 gramos de torta por 30 de cloroformo). Al cabo de quince minutos la mezcla se ha dividido en dos partes: sustancias vegetales y sustancias minerales.

La vinificación produce un residuo importante, el orujo, el cual antes de fermentar es muy rico en azúcar. La desecación permite fácilmente separar el orujo del escobajo y obtener una gran parte de semillas que, solas, pueden administrarse a los animales de trabajo, pero no a las gallinas, por disminuir sensiblemente la puesta. Este residuo tampoco está indicado para el cerdo en engorde a causa de su fuerte proporción de tanino. En cambio, para los pequeños rumiantes y conejos constituye un buen alimento.

El bagazo procedente de los molinos de aceite de olivas es difícil de conservar por la facilidad con que se enrancia. El único modo de conservar bien este residuo consiste en secarlo completamente, pudiéndose entonces amontonar sin peligro de que fermente. La administración del bagazo ofrece el grave inconveniente de contener el hueso dividido en varios fragmentos, lo cual impide que sea aprovechado por los herbívoros. Para corregir este inconveniente, se



trata con agua o se hace pasar por máquinas especiales. La diferencia de densidades de la pulpa y del hueso permite la separación de los fragmentos de este último, pero luego hay que desecar las partes blandas, lo que representa un gran trabajo. En Italia las máquinas separadoras aludidas son de uso corriente y su empleo resulta bastante económico.

En Cataluña se fabrican dos modelos de dichas máquinas.

El bagazo entero se mezcla con salvado, harinas o tortas y se destina exclusivamente a la alimentación del cerdo. A los demás animales les deteriora los dientes y lo aceptan con repugnancia. No sucede lo mismo cuando se ha separado el hueso. Entonces puede administrarse a todos los animales, a excepción del ganado dedicado a la producción de leche, dejándose de administrar a los animales destinados a la alimentación del hombre un mes antes de sacrificarlos.





CAPÍTULO IV

TRANSFORMACION DE LOS ALIMENTOS

Los alimentos ingeridos por los animales se transforman total o parcialmente en el tubo digestivo; luego una parte de la ración es expelida al exterior, constituyendo las heces fecales. La parte de la ración que desde el tubo digestivo ha pasado a la sangre tiene finalidades distintas: una, integrar la materia viva; otra, producir calor, y, finalmente, eliminar en forma de orina, de sudor y aire elementos residuales de las reacciones que se han verificado en el organismo.

I. — DIGESTION

La digestión está constituida por una serie de operaciones cuya finalidad consiste en separar de los alimentos las partes no convenientes al organismo y elaborar las demás de modo que puedan ser absorbidas, pasando a la sangre y al sistema linfático.

Las funciones digestivas se verifican en el tubo digestivo, conducto que comienza en la boca y termina en el ano, y a ellas concurren varias glándulas con o sin conducto excretorio. El conjunto de los órganos que contribuyen a estas funciones se llama aparato digestivo.

La digestión se estudia por partes: digestión bucal, estomacal, intestinal, absorción y excreción.

La boca de todos los animales contiene los órganos de prensión y en todos ellos, excepto en las aves, se comienza con más o menos intensidad la transformación de los alimentos. Aparte de la acción mecánica de prensión y trituración de los alimentos, durante la masticación se opera



la primera fase químicobiológica de la digestión: las féculas o almidones se transforman en dextrina por la acción de un fermento llamado *ptialina*, contenido en la saliva. La cantidad de saliva secretada durante la masticación de los alimentos es más abundante en los herbívoros que en los omnívoros. Este líquido proporciona a los alimentos secos la cantidad de agua necesaria para favorecer la masticación y deglución de los mismos.

La saliva es secretada por tres clases de glándulas: las parótidas, situadas cerca de la base de las orejas, unidas a la boca por un conducto excretorio, el canal de Stenon; las dos restantes se hallan en la misma boca, unas debajo de la lengua y otras en los maxilares. La cantidad de saliva secretada es proporcional a la materia seca de los alimentos y a su riqueza en materias feculentas.

Los alimentos, mejor o peor masticados, se degluten; pasan en primer lugar por la faringe o postboca, continúan por el esófago y entran en el estómago de los animales monogástricos, en la panza de los rumiantes y en el buche de las aves.

En los monogástricos los alimentos no sufren ninguna modificación durante el trayecto de la boca al estómago, de modo que la faringe y el esófago desempeñan tan sólo el oficio de órganos conductores de los alimentos. No sucede así en los poligástricos y en las aves. En los primeros, representados por los rumiantes, los alimentos van a parar, como se ha dicho, a la panza, cavidad muy espaciosa y donde los alimentos sufren maceración a la temperatura de 39-40°, muy a propósito para reblandecer la celulosa. En este órgano existe en abundancia la bacteria *amilobacter*, que transforma la celulosa en dextrina. Los rumiantes no mastican los alimentos tan perfectamente como los solípedos y esta deficiencia les obliga a una segunda masticación. El acto de masticar por segunda vez los alimentos devueltos por la panza o rumen a la boca constituye la rumia u operación de rumiar. Deglutidos nuevamente los alimentos des-



pués de esta segunda masticación, pasan al bonete, redecilla o retículo, luego al librillo y, por último, entran en el cuajar, que es el verdadero estómago. Los alimentos en el bonete y en el librillo parece que no sufren ninguna alteración química; el examen de las cavidades de estos órganos muestra solamente que en el librillo las partículas alimenticias están más divididas que en el bonete. Los alimentos concentrados en estado farináceo o el agua, a diferencia de los alimentos groseros o celulósicos, pasan directamente de la boca al cuajar. Tal sucede durante todo el período de la lactancia en los terneros, cabritos y corderos.

En las aves los alimentos pasan por la boca sin sufrir ninguna transformación, yendo a parar al buche, órgano que puede considerarse como una dilatación del esófago, y en el que los alimentos se ablandan, deteniéndose más o menos tiempo, según la dureza de los mismos, pasando luego al ventrículo succenturiado, verdadero estómago de las aves.

La digestión estomacal se caracteriza por la acción del jugo secretado por las glándulas pépticas, glándulas que se hallan esparcidas por toda la mucosa del estómago, excepto en los solípedos, que sólo las tienen en el saco derecho, cuyo jugo, llamado también pepsina, tiene la propiedad de transformar las materias albuminoideas en peptonas. El jugo gástrico contiene además otros fermentos: el cuajo, inversivo y láctico. El primero desempeña un papel muy importante durante la lactancia, pues tiene la propiedad de coagular la leche y precipitar la caseína. El inversivo hidroliza el azúcar de caña, desdoblándolo en glucosa y levulosa; el láctico transforma la glucosa en ácido láctico.

El estómago durante la digestión ejecuta movimientos oscilatorios y circulares con objeto de que los alimentos se mezclen perfectamente con el jugo gástrico. Terminada la digestión estomacal, la papilla que resulta pasa al intestino.

En el intestino actúan sobre los alimentos sustancias



elaboradas por tres glándulas: la intestinal, la de la bilis y la pancreática. Existe, además, en los herbívoros, en el intestino grueso, un fermento figurado, el bacilo amilobacter. Los intestinos verifican movimientos peristálticos, en virtud de que obligan a avanzar a las masas alimenticias, y movimientos peristálticos, menos intensos, que actúan en sentido inverso.

El jugo intestinal se compone de los líquidos secretados por las glándulas de Brünner y de Lieberkühn; su reacción es alcalina, a diferencia del jugo gástrico, que es ácido. El jugo entérico saponifica las grasas; contiene además un fermento esteatolítico, otro proteolítico o erepsina.

La bilis es un líquido secretado por el hígado que se deposita en la vesícula biliar en los rumiantes, cerdo, perro, conejo y gallina, y cuya acción consiste en saponificar las grasas. La vesícula biliar falta en los équidos, la pintada y la paloma. La bilis contiene sales que constituyen su principio activo, y además, en pequeña proporción, colesterrina, lecitina, grasa, jabones y una materia colorante, la bilirrubina, de color anaranjado, propia de los lechales y de los animales carnívoros y omnívoros. La de los herbívoros contiene otra materia colorante verde, la biliverdina; entran también en la composición de la bilis los ácidos glicocólico y taurocólico, formando las respectivas sales sódicas.

El jugo pancreático secretado por el páncreas se vierte en el intestino por el conducto de Wirsung, y en los animales que tienen vesícula biliar desemboca en el colédoco, conducto excretorio de la vesícula biliar. El jugo pancreático contiene tres fermentos: el diastásico, el esteatolítico y la tripsina. El primero se llama también ptialina pancreática y es muy análogo a la ptialina salivar; actúa sobre la fécula, a la que transforma en dextrina y maltosa; el esteatolítico actúa sobre las grasas neutras; la tripsina obra análogamente a la pepsina.

Finalmente, en el intestino grueso de los solípedos se desarrolla en gran cantidad el bacilo amilobacter, el cual



se halla en menor proporción en el de los rumiantes por encontrarse ya este fermento figurado en la panza.

En resumen, los fermentos secretados por las glándulas del aparato digestivo y los figurados del rumen y del intestino constituyen los reactivos de que se vale el organismo para reducir los alimentos total o parcialmente a un estado químico que les permita ser absorbidos por los capilares sanguíneos y las vellosidades linfáticas. El orden de las transformaciones no es el mismo en todos los animales, pues si bien la ptialina parece ser muy enérgica en los herbívoros, apenas actúa en el cerdo y nada en las aves. Mientras en los solípedos la celulosa sólo es atacada en el intestino grueso, en los rumiantes empieza en la panza. La trituración de los alimentos, casi perfecta en los équidos por la disposición y naturaleza de sus dientes, necesita doble trabajo en los rumiantes, y en las aves no se realiza hasta después que los alimentos han sido atacados por el jugo gástrico, en la molleja, y mediante la colaboración de las piedrecitas que dichos animales injieren. Independientemente, pues, del orden con que se verifican las transformaciones de los alimentos, el tubo digestivo termina la primera parte de su trabajo dejando los alimentos a punto de ser absorbidos en forma de glucosa, albuminoides y grasa.

Estas materias resultantes de la digestión no se han elaborado precisamente en un solo órgano del aparato digestivo, sino que el almidón, de donde proviene la mayor parte de la glucosa, se solubiliza en la boca, en el estómago y en el intestino; la grasa es atacada y saponificada en diferentes proporciones e intensidades por el jugo gástrico, entérico y biliar; los albuminoides, en el estómago e intestinos, y la celulosa, en la panza e intestinos gruesos.

La parte de los alimentos que ha resistido la acción de los diversos agentes mencionados, los materiales que podían haber sido transportados, pero que el organismo, sea por exceso de principios nutritivos, sea por otra causa, no ha practicado, junto con residuos epiteliales del intestino, son



expulsados al exterior, constituyendo los excrementos, de modo que están formados por las materias que no han podido ser absorbidas.

La absorción es un fenómeno físicoquímico que consiste en el paso de determinadas materias contenidas en el tubo digestivo a través de los capilares sanguíneos y de los vasos quilíferos. Toda la mucosa digestiva es capaz de absorción, pero la boca y el recto tienen un poder de absorción muy limitado y aun para determinadas sustancias. La glucosa y los albuminoides se absorben por los capilares sanguíneos del estómago e intestinos. En los carnívoros y omnívoros la absorción de dichos principios nutritivos se verifica casi enteramente en el estómago y muy poco en el intestino. En los rumiantes y solípedos la absorción es sobre todo intestinal. Las grasas saponificadas son absorbidas únicamente por las vellosidades intestinales que recubren el intestino delgado. Consecuencia de la absorción, los azúcares y los albuminoides pasan a la sangre, y las grasas al intestino linfático.

Así, pues, del alimento consumido por el animal una parte es absorbida y el resto es eliminado en forma de excrementos. Por consiguiente, podría llevarse una cuenta de entrada y otra de salida para saber el aprovechamiento de los diversos alimentos que consumen los animales.

## II. — DIGESTIBILIDAD

Todos los ganaderos saben que no produce los mismos efectos alimenticios igual cantidad de heno que de cebada y que la potencia digestiva de los alimentos no puede calcularse por el peso de los mismos, sino por los principios nutritivos que contengan. Averiguar en un alimento dado la proporción del mismo que es absorbida, constituye el estudio de la digestibilidad.

Para examinar un alimento desde el punto de vista de la digestibilidad, es necesario en primer lugar acostumbrar



al animal a comer el alimento en cuestión, de modo que para tener la seguridad absoluta de una perfecta adaptación digestiva, no deberá experimentarse hasta pasados unos quince días desde aquel en que se comienza a administrar. Luego se procede al análisis químico del alimento que se trata de estudiar.

El animal elegido para la experiencia deberá ser sano y sometido al reposo durante la experiencia. La cuadra se mantendrá a la temperatura óptima entre 14-16°. El animal será macho con objeto de poder recoger fácilmente los excrementos. Para ello se utiliza un saco de caucho que se adapte de modo que los excrementos no caigan al suelo.

He aquí un ejemplo de esta experiencia practicada por Kellner. Un buey recibió diariamente 9 kilogramos de heno de prado que contenía 81,32 por 100 de sustancia seca. Este animal eliminó por término medio, durante los quince días que duró la experiencia, 18,008 kilogramos de excrementos sólidos, que contenían 17,43 por 100 de materia seca. El análisis químico del heno y de los excrementos dió la composición centesimal siguiente respecto de la materia seca:

	Proteína bruta	Materias extractivas no azúcares	Grasa bruta	Celulosa bruta	Cenizas puras
Heno de prado . .	9,36	52,05	2,10	29,81	6,68
Excrementos. . .	10,89	46,28	2,75	29,01	11,07

Con estos datos el valor de la digestión se calcula del siguiente modo:

	Substancia seca Kilogramos	Substancia orgánica Kilogramos	Proteína bruta Kilogramos	Substancias extractivas Kilogramos	Grasa bruta Kilogramos	Celulosa bruta Kilogramos
Heno de prado.	7,303	6,815	0,684	3,801	0,153	2,177
Excrementos .	3,199	2,792	0,342	1,453	0,086	0,911
Digerido . .	4,164	4,023	0,342	2,348	0,067	1,266
Tanto por ciento digerido por ca- da elemento. .	57,0	59,0	50,0	61,8	43,8	58,2

Las últimas cifras son los coeficientes de digestibilidad.

Cuando se desee averiguar la digestibilidad de otro alimento no hay más que suministrarlo, hasta su adaptación



por el animal, y proceder como en el caso anterior. Este mismo buey, por ejemplo, puede utilizarse para determinar el coeficiente de digestibilidad de un alimento concentrado. Para ello no habrá más que añadir el grano, harina, torta, etcétera, y como ya se posee el coeficiente de digestibilidad del heno, las diferencias que resulten corresponderán al coeficiente del alimento en cuestión.

La digestibilidad de un alimento no varía con la cantidad del mismo suministrada al animal. Tampoco existen variaciones respecto de las razas de una misma especie, ni por la edad, clase de trabajo, mezcla de alimentos de un mismo reino, ni por la acción de los condimentos o sustancias específicas reputadas por los comerciantes como favorecedoras de la digestibilidad.

La especie, por el contrario, influye en la digestibilidad. Los alimentos groseros tienen un coeficiente de digestibilidad superior para los rumiantes que para los demás herbívoros. Así, el coeficiente de digestibilidad de la celulosa de la paja en el buey y otros rumiantes es del 50 por 100, mientras que en el caballo no pasa del 18 (Kellner). El cerdo apenas digiere la celulosa; su potencia digestible para las cáscaras de trigo es del 10 por 100. En cambio, el maíz es mejor aprovechado por el cerdo que por cualquier otro animal. La digestibilidad de la sustancia orgánica del maíz en el cerdo es de 91 por 100; en el caballo, 89, y en el buey y carnero, 90. Generalmente la digestibilidad de la proteína, grasa y almidón presenta muy pocas diferencias en las distintas especies.

Respecto a los principios nutritivos mencionados, las diferencias de digestibilidad se observan sobre todo en los individuos pertenecientes a una misma raza. La individualidad es la que proporciona mayores diferencias de coeficiente de digestibilidad.

La proporción de los diversos principios nutritivos (materia azoada, grasa, hidrocarbonados, celulosa) puede alterar la digestibilidad de uno de ellos según que dichos princi-



pios procedan del reino vegetal o animal o cuando uno de ellos se administra en cantidades excesivas. El valor alimenticio de una proteína vegetal no es exaltado por la adición de otra proteína vegetal, sucediendo lo contrario cuando se añade a aquélla una proteína animal. Hart y Steentock, en 1919, comprobaron que las proteínas vegetales procedentes de arroz, maíz, patatas y coles alcanzan respecto a su eficacia un valor doble cuando se adiciona a ellas cierta cantidad de materias azoadas animales, principalmente suero de leche, y que la adición de la misma cantidad de materia azoada al gluten de trigo no aumenta sensiblemente los efectos alimenticios.

La desproporción de materia azoada en un alimento respecto a los demás principios influye en la digestibilidad de aquél. Así, un aumento de proteína contribuye a la mayor digestibilidad de las materias feculentas, una parte de las cuales, de no existir aquel exceso, serían expulsadas con los excrementos (Kellner); pero una excesiva proporción de proteína disminuye la digestibilidad de las grasas. El exceso de grasa, cuando ésta procede de la constitución de los alimentos, no ejerce influencia respecto a su propia digestibilidad, pero sí disminuye la digestibilidad de los demás principios hidrocarbonados. El exceso de azúcar en un alimento disminuye la digestibilidad del almidón y de la celulosa, así como la digestibilidad de la celulosa tiende a cero a medida que se aumenta la cantidad de fécula.

El tubo digestivo posee una marcada tendencia a cumplir la ley del mínimo esfuerzo, pero, solidario con todos los elementos constituyentes del organismo, procura, aun a costa de faltar a dicha ley, facilitar a éste todos los materiales que necesita, si los halla disponibles.

## I. — NUTRICION

La nutrición comprende todos los fenómenos que concurren a proporcionar a los tejidos las sustancias neces-



rias a su conservación y desarrollo, y a expeler aquellas que podrían ser nocivas a la función vital de las células. La nutrición empieza inmediatamente después de la absorción y se termina de tres modos distintos: por excreta, por fijación de materiales y por calorificación.

Las sustancias que pasan a la sangre mediante la absorción verificada en el aparato digestivo son el azúcar, la grasa y los albuminoides. El azúcar es consumido en forma de glucosa, siendo el hígado la glándula transformadora de los azúcares y la que regula su consumo. Para las grasas y albuminoides no existen glándulas que, como el hígado, almacenen y transformen dichos principios nutritivos. Pero es indudable que deben existir fermentos capaces de modificar las grasas y los albuminoides para hacerlos asimilables por los diversos tejidos del organismo. No es probable que las grasas y los albuminoides que salen del tubo digestivo por las vías absorbentes sean asimiladas en el mismo estado químico, por las células nerviosas y por las células óseas.

Legahn, entre otros, ha encontrado en la sangre albuminoides que no se hallan contenidos en los alimentos. Por otra parte la mayoría de los fisiólogos distinguen en la sangre dos clases de albuminoides, una circulante y otra de fijación. La primera clase de albuminoides contribuyen al parecer en los fenómenos termogenéticos; los de fijación, en renovar los materiales constitutivos de las células. Las grasas son en su mayor parte neutras, resultado de reacciones diversas operadas entre glicerina y ácidos grasos, actuando no precisamente por su composición química, sino por las vitaminas liposolubles que contienen. El azúcar, cuando se consume en grandes cantidades, excediendo a la capacidad transformadora del hígado, es eliminado inmediatamente por los riñones. Cada clase de tejidos reciben probablemente los principios nutritivos en un estado químico particular. Los fenómenos vitamínicos serían una confirmación de esta hipótesis.



Las células, elementos vivos, además de asimilar, necesitan expeler los residuos de su nutrición. Este mecanismo se verifica inmediatamente por los capilares venosos.

El aparato respiratorio aporta el oxígeno, elemento indispensable a la vida celular, y por la espiración el organismo elimina el ácido carbónico, uno de los residuos de la nutrición.

El órgano principal de excreción del organismo animal es el riñón, el cual actúa como glándula además de filtro; separa las sustancias que han de ser eliminadas y deja pasar el exceso de agua que se halla en la sangre. La glándula renal posee dos clases de funciones: una cualitativa, la de elegir los materiales residuales, y otra, la de eliminar los principios nutritivos excesivos que se hallan en la sangre.

El estudio de la nutrición nos interesa por cuanto del mismo podemos llegar a saber qué cantidad de sustancia ingerida y absorbida se fija en el organismo y cuál es la que se destina a mantener el calor del cuerpo.

#### IV. — FIJACION MATERIAL

Es relativamente fácil establecer el balance nutritivo, del mismo modo que se ha verificado el balance digestivo o de digestibilidad. El balance nutritivo de fijación material puede llevarse a cabo por dos procedimientos: el directo de Lawes y Gilbert, y el de Soxhlet o indirecto.

El primero consiste en elegir un lote de animales de la misma raza y de edad, conformación, desarrollo y peso lo más concordante posible. Se sacrifica uno o más individuos del lote en el momento de empezar la experiencia y sus cuerpos se someten al análisis químico. Al cabo de algunos días, cuando el resto del lote ha consumido la cantidad de alimento que se le ha destinado, alimentos que han sido previamente analizados, se sacrifica igualmente y se averigua la composición química de todos sus tejidos.



He aquí el resultado de uno de los experimentos de Lawes y Gilbert.

*Composición química del cuerpo de carneros  
en varias fases de engorde*

	Flaco por 100	Buen estado de carnes por 100	Cebado por 100	Muy cebado por 100
Agua . . . . .	57,3	50,2	43,4	35,2
Materias grasas . . . . .	18,7	25,5	35,6	45,8
Id. azoadas. . . . .	14,8	14,0	12,2	10,9
Id. minerales . . . . .	3,2	3,2	2,8	2,9
Contenido del tubo digestivo	6,0	9,1	6,0	5,2

La experiencia de Soxhlet es como sigue: un ternero de 50 kilogramos, de dos a tres semanas de edad, recibe por toda alimentación 8,093 kilogramos de leche.

Para mejor seguir las mutaciones materiales del alimento consumido por el ternero, es conveniente reducir los principios nutritivos en él contenidos a los tres elementos químicos siguientes: ázoe o nitrógeno, carbono y substancia mineral. De esta forma se puede establecer con facilidad el siguiente balance:

	Azoe gramos	Carbono gramos	Materias minerales gramos
Proporción en el alimento consumido. .	39,2	488	62

*Gastos:*

Respiración y perspiración.	00,0	257,7	00,0
Excrementos sólidos . . . . .	2,2	9	1,6
Orina . . . . .	10,2	11,6	27,4
Diferencia . . . . .	26,8		33
		278,2	209,8

No hay más que convertir el ázoe, el carbono y los minerales en principios nutritivos.

El balance del nitrógeno se establece por la siguiente fórmula:

$$\text{Materia azoada} = \text{Az.} \times 6,25$$

coeficiente que resulta del promedio en materias albumi-



noideas de la mayoría de los alimentos y adoptado por los Congresos de alimentación.

La composición química de la materia grasa de animales y vegetales da el siguiente promedio: carbono, 76,5; hidrógeno, 11,9; oxígeno, 11,6. Por consiguiente, la fórmula será:

$$\text{Materia grasa} = \text{MG fijada} \times \frac{100}{76,5}$$

pero formando el carbono parte de la materia azoada en la proporción del 53,6 por 100 por término medio, tendremos la siguiente fórmula:

$$\text{Carbono fijado en la MA} = \text{MA} \times \frac{53,6}{100}$$

La cantidad de agua fijada se deduce por diferencia.

De modo que el resultado del balance nutritivo o sea la fijación de principios nutritivos en el cuerpo del animal será:

$$\begin{array}{lcl} \text{Materia azoada} & . & 26,8 \times 6,25 = 167,50 \\ & \left\{ \begin{array}{l} \text{Carbono contenido en los 167,5 gramos de mate-} \\ \text{rias azoadas} = 167,5 \times \frac{53,6}{100} = 89,78 \end{array} \right. \\ \text{Materia grasa} & . & \begin{array}{l} \text{Carbono de la materia grasa fijada} = 209,8 - \\ 89,78 = 120,0. \\ \text{La materia grasa fijada será} = 120,02 \times \frac{100}{76,5} = \\ 156,88. \end{array} \end{array}$$

### Resumen:

Materia azoada fijada . . . . .	167,50 gramos
» grasa fijada . . . . .	156,88 »
Materias minerales fijadas. . . . .	33,00 »
Agua por diferencia . . . . .	567,62 »
Aumento diario de peso vivo, comprobado por la balanza. . . . .	<hr/> 925,00

Las experiencias practicadas hasta la fecha no han llegado a establecer, que nosotros sepamos, el tanto por ciento de principios fijados por el organismo, en relación con el peso del alimento suministrado al animal.



Pudiera darse el caso que dos alimentos de gran digestibilidad presentaran sensibles diferencias de asimilación. Por el momento se puede afirmar que el ázoe y el carbono procedentes de la leche o del heno se fijan en el cuerpo en proporciones muy distintas.

Kellner, en 1906, practicó en un buey el balance de las mutaciones materiales. El animal recibió una ración de heno que contenía 116,2 gramos de ázoe y 3.352,6 de carbono. El animal fijó en su organismo 6,2 gramos del primero y 127,2 gramos del segundo.

Comparando este resultado con el de la experiencia de Soxhlet, resulta que el ternero experimentado por éste fijó el ázoe en la proporción de 66 por 100 y el buey de Kellner fijó tan sólo el 5,3 por 100; fué fijado por el ternero 43 por 100 de carbono; en el buey no llegó al 4 por 100.

Cuando la fijación material se quiere relacionar con otra producción que no sea la de aumento de peso, como, por ejemplo, la producción de leche, huevos, semen, órganos de gestación y lana, el ganadero deberá proceder por tanteo, pues sólo se poseen algunos datos, y no para toda clase de producciones.

Se ignora la cantidad de materia azoada que es necesaria para producir tal cantidad de líquido seminal, placenta o feto. En cambio, se sabe que la producción de un litro de leche exige, después de atender al sostenimiento del animal, de 60 a 70 gramos de proteína digestible, y se ha calculado asimismo la cantidad de albuminoides, grasa, azúcar, celulosa y almidón que necesita el organismo animal para producir un kilogramo de grasa.

A pesar de los progresos de la ciencia de la alimentación, todavía los conocimientos empíricos reinan en gran parte en la práctica, no habiendo podido ser substituídos por conocimientos científicos. Un ganadero sólo sabe, aproximadamente, la cantidad y calidad de alimentos que deben administrarse a un animal para obtener cierta cantidad de determinados productos. La ciencia apenas ha progresado



en el conocimiento de las mutaciones materiales; no sucede lo mismo con las mutaciones dinámicas.

## V. — TERMOGENIA

Cuando se consideran las unidades nutritivas que componen la ración de un animal abundantemente alimentado y al cabo de algunos días se pesa el animal, se comprueba que la suma de unidades nutritivas absorbidas no corresponde al peso de las unidades nutritivas contenidas en las raciones.

Ha habido, pues, una pérdida muy grande. Esta pérdida se halla representada por las unidades nutritivas que a modo de combustible se han empleado para mantener el calor del cuerpo.

El calor del cuerpo no resulta de una actividad propia del organismo, sino que proviene de la combustión de los alimentos que se efectúa en la sangre.

La combustión de los principios inmediatos es completa para todos ellos, excepto para las materias azoadas. Las grasas, los azúcares, las féculas y la celulosa se comportan en el organismo como en la bomba calorimétrica, es decir, que dan únicamente como residuos de combustión agua y ácido carbónico. Las materias azoadas, por el contrario, no son totalmente quemadas en el organismo, sino que una parte de las mismas se elimina en forma de sulfatos, urea, ácido úrico y a veces ácido hipúrico, además de ácido carbónico y agua.

Si los principios inmediatos azoados no liberan al organismo todo el calor de que son susceptibles, como sucede en la bomba calorimétrica, a diferencia de los principios inmediatos no azoados, se puede por diferencia saber exactamente su potencial energético desarrollado por aquellos elementos dentro del organismo. No hay más que quemar los residuos eliminados y restar este resultado del calor producido en la combustión total.

Los resultados, expresados en calorías, obtenidos por la



combustión completa de los diversos principios inmediatos en la bomba calorimétrica, son los siguientes:

HIDRATOS DE CARBONO	GRASAS	MATERIAS AZOADAS
Glucosa . . . 3,75	Grasa de buey. 9,5	Albúmina . . 3,71
Sacarosa . . . 3,96	Manteca . . . 9,59	Vitelina. . . 5,84
Lactosa . . . 3,86	Mantequilla. . 9,27	Caseína . . . 5,70
Almidón . . . 4,20	Aceite de nuez . 9,49	Gluten . . . 5,95
Dextrina . . . 4,11	— de oliva 9,47	Gelatina . . 4,27
Glucógeno . . 4,19	— de coco . 9,09	Creatina. . . 4,27

o sea un promedio de 9,4 para las materias grasas, 4,1 y 3,7 para las materias hidrocarbonadas para cada gramo de dichas sustancias. Para las grasas las variaciones son poco importantes: 9,3 y 9,5 calorías. No sucede lo mismo con las materias hidrocarbonadas. La celulosa y el glicógeno proporcionan 4,1 calorías; la sacarosa y lactosa, 3,9; la glucosa y levulosa, 3,7. El calor desarrollado en la combustión de las materias azoadas varía entre 5,7 y 5,3 respectivamente. Si de este valor total se resta la potencia termógena de los residuos azoados eliminados por la orina, el resultado será reducir el valor de combustión de la materia azoada a la misma categoría que la de los alimentos hidrocarbonados, o sea 4,1 y 3,7.

Estableciendo la relación entre los diversos valores caloríficos expresados, se obtendrá un promedio de 9,4 calorías para las grasas y 3,9 para los demás principios nutritivos, o lo que es lo mismo: la potencia calorífica orgánica de las grasas es 2,4 veces superior a la de los demás principios inmediatos.

Conocida la potencia termógena de las unidades nutritivas, veamos cómo y en qué forma se gastan en el organismo animal.

Los animales objeto de nuestro estudio desarrollan un calor continuo, calor que es indispensable para su sostenimiento y sin el cual la vida no sería posible. La tempe-



ratura normal de los animales en reposo, adultos, sin producción de ninguna clase de trabajo, es la siguiente:

Buey. . . . .	38 a 39,5°
Vaca. . . . .	38 a 39,1°
Caballo. . . . .	37,5 a 38°
Asno. . . . .	37,5 a 38°
Mulo. . . . .	38,8 a 39°
Cerdo . . . . .	39,1 a 40°
Carnero. . . . .	39 a 40°
Cabra . . . . .	38,5 a 39°

Esta temperatura resulta no solamente de la combustión u oxidación de la sangre, sino también del calor producido en los variados órganos y aparatos durante sus funciones vitales. La energía calórica del animal, más el valor termógeno de las materias excretadas, equivale al calor de combustión de los alimentos ingeridos por el animal, o para expresarse con la ley termoquímica de Berthelot, «el calor desarrollado por un ser vivo que no recibe ninguna energía extraña a la de sus alimentos y que no efectúa ningún trabajo exterior, es igual a la diferencia entre el calor de formación de sus alimentos (agua comprendida) y la de sus excreciones (agua y ácido carbónico)».

En los animales que trabajan (trabajo muscular o elaboración de productos), además del calor necesario para mantener el cuerpo a la temperatura normal, los alimentos deben proporcionar el calor necesario a la función que el animal desempeña. El equilibrio en este caso se halla expresado en el segundo apartado de la referida ley de Berthelot: «la cantidad de calor desarrollado por un ser vivo que efectúa trabajos exteriores, sin el concurso de energía extraña a sus alimentos y sin experimentar cambios apreciables en su constitución química, puede ser calculada según la diferencia que existe entre el calor de formación de sus alimentos y la de sus excreciones, disminuida en la cantidad de calor equivalente al trabajo practicado».

Aunque Berthelot no incluya en esta ley el hecho de otras producciones animales (leche, huevos, etc.), estos pro-



ductos deben considerarse desde el punto de vista térmico, y a los efectos de equilibrio, como un trabajo exterior.

Veamos ahora dos casos extremos en los que interesa conocer la relación entre el alimento consumido y el calor exigido: el caso negativo o de insuficiencia alimenticia y el positivo o de alimentación superabundante.

Cuando se administra a un animal una ración insuficiente o bien se le somete a dieta rigurosa, que en ambos casos se traduce por una pérdida de peso vivo, la temperatura de su cuerpo no desciende en proporción con la disminución de potencia calorífica total de los alimentos suministrados, sino que el calor del cuerpo se mantiene invariable, como si el organismo recibiera de otra fuente la cantidad de combustible necesario. En estas circunstancias el animal se hallará en déficit total de combustible si se le somete al ayuno, o bien sólo parcial si sólo recibe parte de la ración que le corresponde. Si en ambos casos la producción de calor continúa siendo invariable, es indudable que el propio organismo provee el combustible indispensable tomándolo de las sustancias que constituyen sus reservas. Y así sucede en efecto. De las dos clases de materiales de que constan los organismos, sustancias azoadas y sustancias grasas, las primeras constituyen el material plástico, en tanto que las grasas constituyen casi totalmente los materiales de reserva. Éstos son los que proporcionan al cuerpo el calor necesario. La naturaleza nos ofrece ejemplos variados: el oso, los reptiles y otros animales pasan en ayunas una temporada del año; los carneros del tipo de Siria, de cola enorme y cargada de sebo, se hallan en caso parecido. Todos estos animales mantienen invariable la temperatura de su cuerpo a expensas de la grasa de reserva.

Experimentalmente se observa que el animal en ayunas empieza por consumir su materia grasa y sólo cuando la ha consumido casi totalmente toma materia plástica y consume también la materia albuminoidea circulante. Por esto, apenas el organismo empobrecido comienza a consumir ma-



teria albuminoidea plástica, la temperatura desciende bruscamente y el animal no tarda en morir. Mientras el animal en ayunas dispone en su organismo de materias grasas suficientes para quemar, sus funciones se realizan normalmente a juzgar por la composición de sus excreta. Kellner experimentó que un conejo, que al empezar la investigación pesaba 2.341 gramos, al cabo de ocho días de inanición había reducido su peso a 1.388 gramos y, por consiguiente, la disminución de peso fué del 40,7 por 100. Las pérdidas en albúmina y grasa fueron:

Días de inanición	Albúmina Gramos	Grasa Gramos
Del 1.º al 2.º . . . . .	9,72	(?)
Del 3.º al 8.º . . . . .	6,70	10
Del 9.º al 15.º . . . . .	5,92	7,4
Del 16.º al 18.º . . . . .	13,27	1

Del primero al segundo día las pérdidas de grasa fueron seguramente — por analogía a otros experimentos de esta índole — por lo menos de 20 gramos. Este cuadro enseña que la producción de calor durante los primeros días de ayuno tuvo lugar principalmente a expensas de la grasa y que la albúmina que concurre a la termogénesis debe ser albúmina circulante. Hacia el final de la experiencia se puede observar que habiéndose consumido casi totalmente la grasa, la cantidad de albúmina gastada es doble de la consumida en el penúltimo período, fenómeno que se explica recordando que el poder termógeno de la materia azoada es 2,4 veces inferior al de la grasa.

Así pues, la pérdida de peso vivo se halla condicionada al consumo de calor que el animal tiene que verificar a expensas de sus materiales de reserva o de materia plástica. Este consumo de materiales conduce a la muerte por inanición absoluta y mantiene a los animales en un estado variable de flaquez, según la cantidad de materias nutritivas que componen la ración insuficiente.

El caso opuesto al que se acaba de exponer está representado por el animal que introduce en su organismo una



cantidad de unidades nutritivas superior a la que necesita para su sostenimiento. Este excedente puede tener dos finalidades: una, la de convertir dichos alimentos en carne o grasa; la segunda, la de constituir el origen del calor que se necesita para elaborar determinados productos y principalmente para la producción de fuerza muscular. El organismo no puede verificar ninguna transformación que no vaya acompañada de absorción o desprendimiento de calor. Kellner supone que existen dos clases de energía, una dinámica y otra térmica, y que el animal no posee ningún órgano capaz de transformar el calor en fuerza o en otra forma de energía. La parte de la ración, continúa dicho autor, que ha tomado la forma de calor escapa a la acción del organismo y aquél una vez producido sólo puede ser utilizado como calor, no pudiendo desempeñar ningún otro papel útil en el organismo.

Estas palabras de Kellner podrían suponer la existencia asimismo de dos clases de alimentos, correspondientes a las formas de energía que dicho autor señala. En la práctica no es posible observar esta distinción, caso de que fuera una realidad. De dos parejas de bueyes que reciban una ración abundante, una de ellas trabajando y otra reposando en el establo, la primera, según la cantidad de energía muscular desplegada, no ganará ni perderá peso vivo, mientras que la otra diariamente aumentará de peso. El destino, pues, de todo excedente alimenticio o se convierte en aumento de peso vivo o se quema produciendo energía. Pero el organismo no se halla habituado al reposo y entre los días de trabajo intensivo se intercalan dos días de reposo, recibiendo el animal la misma cantidad de principios inmediatos como si trabajara, sobreviene una intoxicación debida a la falta de combustión de dichos principios, denominada enfermedad de los lunes de Pentecostés o hemoglobinuria paroxística.

Todos los principios inmediatos concurren en la producción de energía muscular. Sometiendo un animal flaco al



trabajo muscular, se comprueba que la cantidad de ázoe eliminado por la orina es tanto mayor cuanto más intenso ha sido aquél. Si este trabajo disminuye, disminuye también la cantidad de ázoe eliminado, lo cual constituye una prueba de que la albúmina concurre a la producción de fuerza muscular.

Los demás principios inmediatos no azoados tienen en la producción de trabajo muscular una importancia mayor que la albúmina. Chauveau demostró que el músculo en función consume exclusivamente glucosa y que todos los principios inmediatos antes de intervenir en la producción de fuerza deben convertirse en glucosa. La albúmina concurre a esta función muscular cuando el organismo ha consumido todas sus reservas en grasa y cuando los azúcares recientemente absorbidos han sido agotados. El consumo de principios nutritivos no azoados se demuestra principalmente por el hecho de la fuerte eliminación de ácido carbónico por el animal que trabaja. Kellner ha experimentado que cuando la eliminación de ázoe por la orina permanece estacionaria, el animal se hace susceptible de aumentar el trabajo añadiendo a la ración cierta cantidad de almidón, sin que la cantidad de ázoe eliminado aumente a pesar de realizar un trabajo superior. Si en lugar de almidón se añade a la ración materia grasa o celulosa, el resultado es el mismo que en el caso anterior.

La energía desprendida por los principios inmediatos al ser quemados en el organismo, no corresponde a la energía utilizable transformada en trabajo muscular, sucediendo una cosa parecida a lo que ocurre con la albúmina de la leche respecto a la cantidad de albuminoides contenidos en los alimentos. Se supone que solamente el tercio de la energía de los principios nutritivos puede ser utilizada en la fuerza muscular. Aun así, si se compara el rendimiento útil del combustible de una máquina de vapor con el combustible-alimento, el organismo animal resulta una máquina mucho más perfecta. El rendimiento



de las máquinas de vapor más perfeccionadas llega escasamente al 15 por 100, en tanto que, por ejemplo, el caballo rinde del 29 al 38 por 100.

El balance de las mutaciones dinámicas se puede establecer por vía directa o por vía indirecta. La determinación calorimétrica directa se puede practicar por dos métodos principales: operando en un local herméticamente cerrado en el cual se purga constantemente el aire del ácido carbónico producido en la respiración y haciendo penetrar en el mismo oxígeno puro, cuyo volumen se ha medido previamente. Éste es el método adoptado por Regnault, Beisel, Bergonié, Atwater, la Estación agronómica de Pensilvania (Armsby), la Academia agrícola de Bonn y la Sociedad de higiene alimenticia (Lefèvre). El otro método consiste en colocar el animal en una corriente continua de aire, midiendo el volumen de aire que entra y el ácido carbónico producido, sin tener en cuenta el oxígeno; este método ha sido aplicado por Petlenkofer, Voit, Laulanié, Richet y otros.

Los aparatos destinados a la determinación directa del calor animal son muy complejos y caros. Atwater y Benedict, de los Estados Unidos, construyeron la primera cámara calorimétrica aplicable al hombre. El coste de construcción es muy elevado cuando se destina a la experimentación con animales de gran talla, habiéndose abandonado su empleo a causa de la falta de precisión de los resultados, como ha sucedido en Pensilvania y en Bonn, entre otras.

La determinación indirecta del calor animal permite establecer la relación entre el combustible consumido y el calor producido. Un ejemplo de Kellner explicará por sí mismo el procedimiento: en primer lugar se pesan los alimentos suministrados y la totalidad de los residuos expelidos por el animal objeto de la experiencia, igual que en las mutaciones materiales, teniendo en cuenta la potencia termógena de todas las sustancias absorbidas y eliminadas. Con estos datos se calcula el valor energético del alimento y de los productos excretados y por diferencia se

Universitat Autònoma de Barcelona

Servel de Biblioteques  
Biblioteca de Veterinària



halla la cantidad de energía, expresada en calorías, que el animal ha tenido a su disposición. Luego, basándose en los valores hallados por la fijación de la grasa y de la carne, se puede calcular la cantidad de energía calorífica retenida por el cuerpo. Así, en un buey alimentado abundantemente, su ración contenía:

	Calorías
	52.929
<i>Salidas:</i>	
Excrementos . . . . .	15.916 Cal.
Orina . . . . .	1.686 »
Gas de los pantanos . . . . .	3.383 »
Total. . . . .	20.985
Cantidad total de energía utilizable . . . . .	31.944
Para el sostenimiento de un buey de 638,10 kgs. de peso vivo,	
según investigaciones especiales . . . . .	17.320
Disponibles para la producción . . . . .	14,624
Calorías fijadas en la carne. . . . .	246
» » » grasa. . . . .	8.193
Total. . . . .	8.439
O sea el 57,7 por 100 de energía disponible.	

El cuadro que se acaba de exponer nos muestra claramente que en un animal abundantemente racionado el gasto principal de energía calorífica corresponde al mantenimiento de la temperatura del cuerpo, y que la parte sobrante se halla en disposición de producir trabajo muscular, carne, grasa, huevos, etc.

El gasto de calor necesario al cuerpo, o sea el mantenimiento de la temperatura fija del mismo, no es idéntico para todos los animales, sino que depende de dos factores: primero, de la superficie cutánea; segundo, de la temperatura del ambiente.

La superficie cutánea de los animales se determina fácilmente después de despellejarlos. En vivo la determinación se practica mediante procedimientos geométricos y el resultado es sólo aproximado. Se comparan los animales de



una misma raza a sólidos geométricos lo más semejantes posible y las superficies respectivas son proporcionales a las potencias  $2/3$  de sus volúmenes. Se ha llegado a establecer los siguientes coeficientes para las especies que se expresan:

Caballo.	. . . . .	9,02	
Buey	. . . . .	8,9	a 10,5
Cerdo	. . . . .	8,7	
Perro	. . . . .	10,3	a 11,2
Cobayo.	. . . . .	8,5	a 8,9
Conejo.	. . . . .	11	a 12
Rata.	. . . . .	11,4	
Gallina.	. . . . .	10,45	

Suponiendo un bóvido de 500 kilogramos de peso vivo, la superficie del mismo con el coeficiente mínimo es de:

$$8,9 \times 500^{2/3} = 5,61 \text{ m.}^2$$

y si se toma el otro coeficiente

$$10,5 \times 500^{2/3} = 6,71 \text{ m.}^2$$

de modo que la superficie de un buey de 500 kilogramos oscila alrededor de 6 metros cuadrados.

Un buey en ayunas gasta por metro cuadrado en veinticuatro horas 1.100 calorías, y, por consiguiente, el buey del ejemplo necesitará diariamente 6.600 calorías.

No debe tomarse jamás el peso como guía del consumo de calor, sino la superficie. Un experimento de Kellner sobre el particular es concluyente. Dicho autor, estudiando la mutación energética en siete perros de pesos diferentes y en estado de inanición, obtuvo los siguientes resultados:

Peso vivo en kgs.	31,2	24,0	19,8	18,2	9,6	6,5	3,2
Superficie del cuerpo en centí- metros cuadr. .	10,750	8,805	7,500	7,662	5,286	3,724	2,423

*Emisión de calor:*

Calorías por kilg. de peso vivo. .	36,6	40,9	45,8	46,2	65,2	66,1	88,1
Calorías por metro cuadrado. . .	1,036	1,112	1,207	1,097	1,183	1,153	1,212



Los animales, por consiguiente, pierden más calor cuanto más pequeños son. En este cuadro se ve que mientras la pérdida de calor por metro cuadrado oscila entre 1.036 y 1.212 calorías, la pérdida correspondiente al peso oscila de 36,6 a 88,1, lo que se explica teniendo en cuenta que cuanto más pequeño es un animal mayor es su superficie cutánea con respecto a su peso o volumen.

La temperatura del medio ambiente influye mucho en la cantidad de calor consumido por el animal, siendo éste tan sensible a la influencia de la temperatura exterior, que basta el descenso de un grado centígrado para que el animal aumente el gasto de calor.

Crevat, concretando la cuestión, ha determinado la cantidad de alimentos que necesita un buey de 500 kilogramos de peso, según la temperatura que le rodea:

A LA TEMPERATURA DE	MATERIAS AZOADAS Kilogramos	MATERIAS NO AZOADAS Kilogramos
0°	0,418	6,6
5°	0,360	5,7
10°	0,304	4,8
15°	0,253	4,0
20°	0,209	3,3

Los pesos variables de alimentos están en la relación de 2 a 1 según que el animal se halle sometido a 0 ó a 20° de temperatura.

En el consumo de calor influye también la protección pilosa. El carnero, mejor protegido que los animales con pelo contra las variaciones de temperatura, no consume tantas calorías; se ha comprobado que el consumo de calor por los carneros varía según estén esquilados o no. Kellner, experimentando en dos perros, uno pelado y el otro conservando el pelo, halló diferencias a partir de una temperatura inferior a 30°. La relación fué a 20°, 135 y 157; a 10°, 170 y 214; a 0°, 205 y 271 respectivamente.



## TRANSFORMACIÓN DE LOS ALIMENTOS

En resumen, hemos visto como el tubo digestivo transforma los alimentos para hacerlos absorbibles y capaces de incorporarse a la sangre, expeliendo la parte de los mismos que no es conveniente a la economía animal, y como en la sangre se opera una función semejante a la del tubo digestivo, puesto que una parte de los materiales del torrente circulatorio se fijan en los tejidos y éstos devuelven a la circulación, en forma de excreta, los materiales inservibles. La mayor parte de las sustancias asimiladas concurren al mantenimiento del calor necesario al cuerpo del animal, y las restantes, a la formación de productos utilizables.

No es indiferente suministrar a los animales poca o mucha cantidad de alimentos, como tampoco lo es la naturaleza de los mismos. El efecto óptimo de los alimentos se obtiene adoptando uno de los métodos de racionamiento.







## CAPÍTULO V RACIONAMIENTO

En el racionamiento convergen todos los elementos teórico-ricoprácticos de la alimentación de los ganados. Teniendo en cuenta la cantidad de los alimentos que se suministran a los animales, clasificaremos las raciones en ración de sostenimiento, ración insuficiente y ración de producción.

Una ración puede estar constituida por la misma suma de unidades o principios nutritivos que otra, y entre las dos existir una diferencia de valor comercial considerable.

El peso de los animales durante su vida es muy variable y distintas son las necesidades fisiológicas y de producción de los mismos. Estas diversas condiciones implican el suministro de raciones desiguales en cantidad y calidad.

Finalmente, la confección de raciones obedece a ciertos principios o reglas que es conveniente aplicarlos para el buen funcionamiento del organismo y para obtener buenos resultados económicos.

### I. — LAS TRES CLASES DE RACION

Ración es la cantidad total de alimentos que se administra a un animal durante veinticuatro horas. Estos alimentos pueden hacer que el peso del animal se mantenga invariable, disminuya, aumente, o lo que es igual, que el animal, conservando el peso, rinda uno o más productos. Las raciones que produzcan estos tres distintos resultados se denominarán, respectivamente, *ración de sostenimiento*, *ración insuficiente* y *ración de producción*.

En la ganadería extensiva la ración insuficiente constituye durante una larga temporada la ración ordinaria. En las



comarcas pirenaicas desde febrero a mayo los ganados vacuno y caballar pierden mucho peso. Generalmente los heniles están vacíos y los prados sólo contienen algunas hierbas quemadas por las heladas. A medida que avanza la primavera, con los nuevos brotes de hierba se restablece poco a poco el peso del animal. Durante el verano, cuando los rebaños se hallan en el aprovechamiento de pastos, se practica la ración de producción, de modo que en el sistema extensivo de explotación de los ganados se empleen las tres clases de raciones, es decir, de noviembre a enero, ración de sostenimiento; de febrero a mayo, insuficiente, y de junio a octubre, de producción.

En las explotaciones industriales sólo caben las raciones de mantenimiento y de producción. La ración insuficiente representa en todos los casos una pérdida considerable. La ración de mantenimiento es sólo circunstancial y la ración de producción es la que caracteriza a la ganadería progresiva.

El ganado de labor adulto que por ser día festivo o por otras causas se halla reposando en el establo, las vacas lecheras cuya secreción láctea ha finido y los reproductores machos y adultos fuera de la época de cubrición, son los animales que deben estar sometidos a ración de sostenimiento.

Pero así que un animal produce leche, lana, huevos, o bien se destina a engorde, se impone la ración de producción. Ésta debe ser correlativa con la capacidad de producción del animal. Si un mulo recibe una ración superior a la cantidad de trabajo que ejecuta, los principios nutritivos sobrantes son destinados por el organismo a la formación de grasa, lo cual será un inconveniente. Cuando a una vaca que produce tan sólo dieciocho litros de leche se le suministra una ración equivalente a la producción de veintidós litros del mismo producto, el exceso de aquéllos contribuirá al engorde del animal, estado contrario a la fuerte producción de leche. Lo mismo puede decirse de la



gallina ponedora. Todo animal en crecimiento o puesto en cebo que reciba una cantidad de alimentos superior a sus posibilidades productivas, expele juntamente con los excrementos la parte de la ración que no se ha transformado en carne o grasa. Pero cuando se racionan suficientemente los animales, es decir, de acuerdo con su capacidad productiva, la ración de producción es la que permite obtener mayor beneficio.

Contrariamente, una ración puede ser productiva desde el momento que contiene un exceso de materiales necesarios para el sostenimiento del cuerpo. No hay duda que una ración es de producción cuando permite producir con sus materiales quince litros de leche, pero si la capacidad productiva lechera de la vaca es de dieciocho, dicha ración, aunque puede clasificarse como ración de producción, es desde este punto de vista insuficiente.

Una cosa parecida sucede con el engorde de cerdos. Alimentados con alguna parsimonia, es decir, empezando el engorde de los mismos a los dos meses de edad y terminándolo al año, o sea haciéndolo durar diez meses, estos cerdos pesarán 110 kilogramos en vivo y habrán consumido en total 540 kilogramos de alimentos concentrados. En cambio, se obtiene igual resultado sólo con ocho o nueve meses haciendo consumir raciones más copiosas, con lo cual se ahorra un centenar de kilogramos de alimentos y el tiempo de uno a dos meses.

De aquí se deduce que la ración de producción debe ajustarse a la capacidad productiva del animal.

Las tres clases de raciones consideradas económicamente dan por resultado:

a) La ración de mantenimiento entraña una pérdida que corresponde al valor de los alimentos consumidos, puesto que el animal nada produce, conservando empero su valor intrínseco.

b) Suministrando la ración insuficiente se produce una doble pérdida: la representada por la desvalorización del



animal a causa de la disminución de peso, y otra, equivalente al valor de los alimentos consumidos.

c) Empleando la ración de producción, sólo hay beneficio. El animal, después de haber atendido sus necesidades fisiológicas, transformará una parte de los alimentos en energía para el trabajo muscular, acumulará en su organismo carne y grasa o bien producirá leche, huevos, lana, etc.

Las explotaciones intensivas no pueden permitirse el lujo de tener los animales en régimen de ración insuficiente o de sostenimiento; ni pueden, como las extensivas, practicar la ración de producción una temporada cada año. La prosperidad de las explotaciones intensivas depende de saber aplicar justamente la ración de producción.

## II. — METODO DE HALLAR ALIMENTOS BARATOS

Ordinariamente se observa que el mercado ofrece determinados alimentos a precios que guardan relación con los de otros alimentos de igual o mayor riqueza nutritiva.

Este hecho obedece a causas psicológicas. La mayoría de los ganaderos, cuando les parece que han hallado un alimento que produce buenos resultados, no lo substituyen por otro aunque este último pueda conducir a los mismos efectos, lo cual determina claramente que en el mercado exista una demanda constante para los alimentos aludidos en primer lugar.

Los alimentos que suelen tener más demanda son la cebada, avena, habas y residuos de molinería. Algunos residuos industriales de fábricas de aceite, almidón e industrias de fermentación apenas son conocidos y la oferta de los mismos es casi siempre inferior a la demanda.

La oferta y la demanda son los factores que establecen el precio de los alimentos y no, como sería lógico, la riqueza nutritiva de los mismos. El ganadero avisado puede beneficiarse de este error psicológico. Le es posible todavía adquirir alimentos de gran riqueza nutritiva a un precio



inferior al de otros alimentos de la misma riqueza, pero mucho más caros.

El valor nutritivo de un alimento se aprecia por los elementos digestibles que contiene y no por su peso ni por su composición química bruta. Para ello pueden utilizarse las cantidades expresadas en la columna del valor en almidón de las tablas de Kellner insertas al final de la obra, o bien haciendo una suma de las unidades nutritivas, tomando las cifras en las columnas de la composición química digestible de las mismas tablas de Kellner. La fórmula que nosotros empleamos para esta suma es:

$$M. A. + M. G. \times 2,4 + M. H. + 1/3 C.$$

El mercado casi siempre ofrece la cebada a un precio superior al maíz. Este último alimento es más rico en principios nutritivos que la cebada. El valor en almidón de la cebada es (véanse las tablas de Kellner) de 72 unidades y el del maíz de 82. Regularmente existe una diferencia de 3 ó 4 pesetas por 100 kilogramos entre uno y otro cereal. Suponiendo en 30 pesetas por 100 kilogramos el precio del maíz, la unidad en almidón del mismo resulta a 0,36 pesetas; suponiendo la de la cebada a 34 pesetas los 100 kilogramos, resulta a 0,47 pesetas. El maíz es, pues, 11 céntimos más barato por unidad. Económicamente puede expresarse por el hecho de que en cada 500 kilogramos de maíz que se empleen en lugar de cebada se obtiene un ahorro de 45,10 pesetas ( $82 \times 5 \times 11$ ).

El ganadero-agricultor basa la explotación de sus ganados en la cosecha de su finca. Cuando por diversas circunstancias no dispone de bastantes alimentos, tiene que recurrir al mercado y entonces adquiere alimentos que contengan los dos principales grupos de principios nutritivos, proteína y sustancias hidrocarbonadas, o simplemente uno que contenga fuerte proporción de proteína o materias hidrocarbonadas.

Los autores alemanes consideran la cuestión de los ali-



mentos baratos desde un punto de vista muy especial. Sus métodos tienden a identificar el valor comercial de los alimentos con la composición química de los mismos.

Pero no es éste el problema. El hecho escueto es que el ganadero necesita alimentos para sus ganados y el mercado los ofrece sin tener en cuenta la riqueza nutritiva de los mismos, fijando los precios con la ley de la oferta y de la demanda. Ésta es la razón por la cual los métodos alemanes no han podido aplicarse en la práctica. El autor más conocido en Alemania, y tal vez el más representativo, Jules Kühn, da para la valorización comercial de los alimentos la siguiente fórmula:

$$M. A. = 6, \quad M. G. = 2,4, \quad M. H. = 1,$$

o sea que las materias azoadas debían multiplicarse por 6 y por 2,4 las grasas. Esta fórmula da por resultado que todos los alimentos ricos en proteína sean más baratos que los alimentos feculentos. Considérase según dicha fórmula el valor comercial de la torta de cacahuete y el maíz, por ejemplo. El precio a que resulten ambos alimentos dará una idea de la bondad del método.

Sanson, basándose en que los agricultores cuando adquieren algún alimento es para estrechar la relación nutritiva (véase el párrafo siguiente), desprecia todo elemento nutritivo que no sea la proteína. Pero es indudable que los demás principios nutritivos que se cosechan en la finca, aunque no sean ricos en albuminoides, no por esto dejan de tener *algún valor*. El método de Sanson adolece de los mismos defectos que el de los autores alemanes, o sea que los alimentos ricos en materia azoada resultan siempre muy baratos en comparación con aquellos en los que predominan las materias grasas e hidrocarbonadas.

El método que nosotros empleamos es muy sencillo y ajustado a las necesidades ganaderas. Cuando se adquiere un alimento para que aporte la cantidad de proteína que se halla en déficit o falta en la explotación, en lugar de



valorizar únicamente la materia azoada que contiene, se valorizan también los demás principios nutritivos; pero como éstos ya existen en la finca y si se compran es porque la materia azoada no se vende separada de las hidrocarbonadas y grasas, puesto que éstas forman parte integral del alimento rico en proteína, el valor comercial que debe atribuirse a los principios nutritivos que no deseábamos adquirir es por lo menos igual al valor de los hidrocarbonados y grasas cosechados en la finca. La fórmula, pues, será:

Valor de la U. N. de M. A. = al costo del alimento menos el valor de la M. no A.

Considerando los habones por el método de Sanson, el kilogramo de proteína costará 2,09 pesetas (46 : 22 M. A.), suponiendo que el valor de 100 kilogramos de habones es de 46 pesetas. La materia azoada, calculada por nuestro método, costará mucho menos. La composición química digestible de los habones es de 22,1 de M. A., 1,2 de M. G., 44,1 de M. H. y 4,1 de celulosa. La materia no azoada cosechada en la finca tiene un valor de 0,30 pesetas por unidad nutritiva. La suma de unidades nutritivas no azoadas de los habones es:  $1,2 \text{ M. G.} \times 2,4 + 44,1 \text{ M. H.} + \frac{1}{3}$  de 4,1 C. = 48,3. Estas 48,3 U. N., a 0,30 pesetas, valen 14,49 pesetas, que deben restarse de las 46 pesetas que importan 100 kilogramos de habones, siendo el resultado el valor real de la proteína:

$$46 - 14,49 = 31,51 : 22 \text{ U. N.} = 1,57 \text{ pesetas.}$$

Si la explotación se halla faltada de M. no A., entonces la proteína será considerada por su rendimiento calorífico y el costo de la U. N. se buscará empleando la primera de las fórmulas expuestas en este párrafo.

El conocimiento del valor de la unidad nutritiva de los alimentos permite no sólo algunas ventajas en la compra de alimentos baratos en el mercado, sino que aconseja en muchas ocasiones vender los alimentos de la propia cosecha para substituirlos por otros. He ahí un caso práctico.



En la finca se ha cosechado cierta cantidad de habones que se cotizan a 46 pesetas los 100 kilogramos. El precio de venta será de 42, suponiendo que el comerciante se beneficie con 4 pesetas por cada 100 kilogramos. Los habones son ricos en proteína, pero lo es doblemente la torta de cacahuete, cuyo alimento se cotiza a 30 pesetas los 100 kilogramos. La substitución en este caso es, por consiguiente, muy ventajosa.

### III. — NORMAS DE RACIONAMIENTO

En el artículo I de este capítulo se ha expuesto la conveniencia de que se suministre a los animales la ración de producción y en casos apropiados la de sostenimiento.

Sería muy laborioso para el ganadero tener que calcular en cada momento la ración conveniente para sus animales, aplicando los datos contenidos en la teoría bromatológica. Para evitar este trabajo, que en la práctica seguramente jamás se verifica, los autores han reunido en unas tablas el resultado de sus experiencias y observaciones. En ellas el ganadero puede hallar los datos convenientes para racionar los animales, atendiendo las condiciones particulares de los mismos.

Pero antes de leer estas tablas será conveniente dar una idea de los principales métodos de racionamiento.

Un método de racionamiento viene dado por la respuesta a la pregunta que se formula todo ganadero al pedir qué alimentos y en qué cantidad debe administrar a sus animales, pregunta que equivale al conocimiento del valor nutritivo de los alimentos y cantidad correspondiente a cada animal. Sanson resolvió el caso de un modo muy sencillo y muy apropiado para las comarcas donde la ganadería se hallaba en estado poco floreciente. Racionad al máximum, decía Sanson; el apetito de los animales debe ser la única guía. El método de Sanson no es aplicable en la zootecnia industrial. Una vaca lechera no puede racionarse al



máximo, puesto que consumiría una cantidad de alimentos superior a su equivalente productivo y el sobrante se transformaría en grasa. A los cerdos en engorde, y sobre todo en el último período, no se les debe satisfacer enteramente su voracidad, porque a los pocos días perderían el apetito.

Vekerlin daba las siguientes reglas de racionamiento:

1.<sup>a</sup> La ración de sostenimiento equivale al 1,6 por 100 en heno del peso vivo del animal.

2.<sup>a</sup> La ración de producción es igual al 1,66 por 100 del peso vivo.

3.<sup>a</sup> La ración total para una producción intensiva es igual al 3,33 por 100 del peso vivo.

Y añade:

100 kilogramos de heno en ración de producción rinden:

100 litros de leche en las buenas vacas lecheras.

10 a 12 kilogramos de peso vivo en los animales en período de crecimiento y en fase fetal.

8 a 10 kilogramos de peso vivo en los animales adultos.

6 a 7 kilogramos en los individuos viejos sometidos a engorde.

Wolff fué el primero que propuso el peso vivo del animal como indicador de la cuantía de la ración, señalando al efecto diversos coeficientes para cada grupo de animales en particular.

Crevat, fundándose en que la ración es proporcional a la superficie de los animales y no a su peso, dió varias fórmulas de racionamiento bastante complicadas, siendo la de más fácil aplicación la siguiente:

$$R = C_2 \times 5$$

en la que R es la ración; C, el perímetro torácico; 5, el coeficiente. El resultado son los kilogramos de heno o su equivalente en otros alimentos que se deben administrar a los animales.

Kellner adoptó en principio el método de Wolff, pero con la salvedad de que *los valores almidón debían substituir a*



*las unidades nutritivas*. Kellner llama valor almidón a toda sustancia que en bueyes en engorde produzca los mismos efectos que el almidón. La modificación de Kellner es, pues, unilateral. Nosotros hemos observado que en el cerdo los valores almidón no se comportan como en los bóvidos.

En el método danés o escandinavo se toma como unidad un kilogramo de cebada y se compara, como lo harían los primitivos agrónomos, el valor de esta unidad con los demás alimentos. Así, un kilogramo de cebada equivale a otro de maíz, a 0,800 de tortas, a 1,200 de salvado, a 2,5 de heno, a 12,5 de remolacha forrajera, a 5 de paja, a 8 de patatas o de patacas.

Sometida una vaca a ración de mantenimiento, deberá recibir 3,5 unidades, si pesa 400 kilogramos; si pesa 500, 4; 600, 4,5; 700, 5; 800, 5,5; pero si la vaca se destina a la producción lechera, por cada 3 litros de leche producida debe aumentarse la ración en una unidad, a más de la que corresponda al sostenimiento. Finalmente, cada unidad de ración de sostenimiento deberá contener 60 gramos de M. A. e igualmente cada litro de leche producido.

El método escandinavo es una combinación del de Wolff y el de los antiguos agrónomos, método este último todavía muy usado en Alemania, debido a la autoridad de Kühn.

Dejamos de mencionar algunos otros métodos que no ofrecen ninguna ventaja sobre algunos de los precedentes, tanto desde el punto de vista científico, como práctico. Aludimos al método de Armsby, al de von Pirquet entre los principales, muchos de los cuales nacieron durante la crisis de alimentación que experimentaron los países beligerantes durante la guerra de 1914-18.

Nosotros creemos que todavía el método más ajustado a las necesidades ganaderas es el de Wolff, con algunas modificaciones; éstas son de tan poca importancia, que ni vale la pena de exponerlas. Insertamos a continuación las *Normas* de racionamiento confeccionadas por nosotros como resultado de nuestras experiencias y observaciones.



Las normas de racionamiento son únicamente una guía y carecen de precisión matemática. Al ganadero le está encomendado ajustar, según el apetito y la producción del animal, el total de principios nutritivos que debe suministrar al mismo.

## NORMAS DE RACIONAMIENTO

M. Rossell y Vilá

CLASE Y CONDICIÓN DE LOS ANIMALES		M. S. por 100 kg. de peso vivo	M. A. por 1.000 kgs. de peso vivo	M. no A. por 1.000 kgs. de peso vivo
<b>Solípedos</b>				
Para las yeguas que crían habrá que aumentar la ración de 400 gramos de M.A. y 1.200 de M. no A.	Del destete a un año. . . . .	2,2	3	12
	De 1 a 2 años. . . . .	2,2	2 5	12 5
	» 2 a 3 » y trabajo ligero. . . .	2,2	2	10
	» 3 a 4 » » » o cría. . . . .	2,2	1,50	7,5
	» 4 a 5 » » » » . . . . .	2,2	1	6
	Adultos, trabajo ligero o cría . . .	2,2	1	7
	» en reposo . . . . .	2	0,80	6,4
	» trabajo moderado. . . . .	2,5	1,50	10,5
	» » fuerte . . . . .	2,5	2	14
	» al trote o galope . . . . .	2	2	10
	Sementales de tiro pesado, adultos . . .	2,5	2	12
	» » » ligero o silla, adultos . . .	2	2	10
<b>Ganado vacuno</b>				
<i>Terneros de recría:</i>				
	Del destete a los 8 meses . . . . .	2,2	4	12
	De los 8 a los 12 » . . . . .	2,4	3,5	12
	» 12 » 24 » . . . . .	2,6	2,5	12
<i>Terneros destinados al matadero:</i>				
	Del destete a los 8 meses . . . . .	2,2	5	15
	De los 8 a los 12 » . . . . .	2,4	4	14
	» 12 » 18 » . . . . .	2,5	3	13
<i>Trabajo moderado:</i>				
	De 2 a 3 años. . . . .	2,5	2,2	11
	» 3 a 4 » . . . . .	2,5	2	10
	» 4 a 5 » . . . . .	2,5	1,50	9
	Adultos. . . . .	2,5	1	8
	» trabajo fuerte. . . . .	2,8	2	12
	» en reposo . . . . .	2	0,75	9



CLASE Y CONDICIÓN DE LOS ANIMALES	M. S. por 100 kg. de peso vivo	M. A. por 1.000 kgs. de peso vivo	M. no A. por 1.000 kgs. de peso vivo
<b>Ganado vacuno</b>			
<i>Reproductores y vacas de cría:</i>			
Toros de 1 a 2 años . . . . .	2,5	4	14
» » 2 a 3 » . . . . .	2,5	3	12
» » 3 a 4 » . . . . .	2,5	2,50	10
» » 4 a 5 » . . . . .	2,3	2	10
» adultos . . . . .	2,2	1,50	9
Vacas de 2 a 3 años, trabajo ligero . . . . .	2,5	2	10
» » 3 a 4 » » . . . . .	2,5	1,50	9
» » 4 a 5 » » . . . . .	2,5	1	7
» adultas, trabajo ligero . . . . .	2,5	1	8
<i>Engorde:</i>			
De 2 a 3 años . . . . .	2,5	2,2	11
De 3 a 4 » . . . . .	2,5	2	10
De 4 a 5 » . . . . .	2,5	1,50	9
Adultos principio del engorde . . . . .	2,5	1,50	9
» mitad » » . . . . .	3	2,50	15
» final » » . . . . .	2,5	3	12,5
<i>Vacas lecheras:</i>			
De 2 a 3 años . . . . .	2,5	3	12
De 3 a 4 » . . . . .	2,5	2,5	10
De 4 a 5 » . . . . .	2,5	2	10
Adultas, poca producción . . . . .	2,5	1	8
» mediana producción . . . . .	3	1	12
» fuerte producción . . . . .	3,5	1	16
» preñadas . . . . .	2,2	1	8
<i>Nota.</i> —Por cada litro de leche producido deberán añadirse a la ración 60 gramos de M.A			
<b>Ganado lanar</b>			
Ovejas jóvenes que crían . . . . .	2,8	2,5	12,5
» adultas . . . . .	2,8	2	12
Corderos destinados al matadero . . . . .	2,8	3,5	12
Primales . . . . .	2,5	2,5	12,5
Ovejas adultas en engorde . . . . .	2,6	2,5	12
» » en sostenimiento . . . . .	2,8	1	6
<b>Cabras lecheras</b>			
Cabras jóvenes, producción mediocre . . . . .	2,7	4	14
» adultas, » » . . . . .	2,5	3,5	12
» jóvenes, fuerte producción . . . . .	3,3	6	16
» adultas, » » . . . . .	3,5	6	18



CLASE Y CONDICIÓN DE LOS ANIMALES	M. S. por 100 kg. de peso vivo	M. A. por 1.000 kgs. de peso vivo	M. no A. por 1.000 kgs. de peso vivo
<b>Ganado porcino</b>			
Cerdas criando . . . . .	2,5	4	18
» preñadas, jóvenes . . . . .	2,8	2,2	16
» » adultas . . . . .	1,8	1,5	12
Gorrinos de 2 a 4 meses . . . . .	4,2	7	28
Cerdos de 4 a 8 » . . . . .	3,5	5	25
» » 8 a 12 » . . . . .	3	3	22
» » 12 a 18 » . . . . .	2,5	3	27
<b>Conejos</b>			
Reproductores. . . . .	7	7	20
Jóvenes, en crecimiento. . . . .	10	10	30
Engorde . . . . .	12	10	40

#### IV. — CONFECCION DE LAS RACIONES

Para componer como es debido una ración es necesario tener en cuenta, aparte de la variedad de alimentos, todos los elementos que la integran, que son: materia seca, humedad, materia azoada, materia grasa, celulosa, materias minerales y vitaminas. Por otra parte, es imprescindible considerar la cantidad total en que se halla la materia azoada respecto a los demás principios nutritivos.

a) *Variedad de alimentos.* — Toda ración debe estar compuesta por lo menos de tres alimentos de diferente naturaleza. La variedad de alimentos en la ración constituye un excitante natural del apetito de los animales. En la ciencia de la alimentación queda todavía mucho por conocer. La experiencia enseña que a igual suma de principios nutritivos produce mejor efecto la ración formada de numerosos alimentos que la compuesta por uno o dos. En la estación pecuaria de Wisconsin (Estados Unidos) se ha experimentado que una vaca alimentada solamente con granos de avena y paja de este cereal no podía salvar ninguna de sus crías, las cuales perdía por aborto o a los



pocos días de haber nacido. Añadiendo a la ración un forraje verde de distinta naturaleza de la avena, en lo sucesivo dicha vaca produjo todas sus crías completamente normales.

Los alimentos se elegirán según la función de cada animal. Para los équidos de trabajo fuerte un régimen seco o casi seco da mejor resultado que si abundan los forrajes verdes. Por el contrario, el empleo de forrajes verdes en abundancia se hallan muy indicados para los animales destinados a la producción de leche, los de cría y los jóvenes.

Cuando se incorpore a la ración un alimento astringente como las algarrobas u hojas de olivo, deberá procurarse mezclarlo con otro que sea más o menos laxante, tal como harina de torta de linaza o forraje verde: algo parecido debe tenerse presente respecto al empleo de las grasas. Los efectos de los alimentos que contienen gran cantidad de ellas deberán contrarrestarse por otros marcadamente feculentos. Tampoco debe olvidarse que si se administran alimentos concentrados que han sido sometidos previamente a la maceración, no deben formar parte de la misma ración dos alimentos que absorban algunos volúmenes de agua, como son la torta de coco y la remolacha residual de las fábricas azucareras.

b) *Materia seca*. — Al confeccionar la ración no debe guiarnos el peso natural de los alimentos, sino el que corresponde a su materia seca. Diez kilogramos de nabos contienen aproximadamente la misma cantidad de materia seca que un kilogramo de harina.

Aparte de la acción de los principios nutritivos que contiene, la materia seca regula el apetito del animal. La misma suma de principios nutritivos puede administrarse en cinco kilogramos de materia seca que en ocho, y en algunas ocasiones, recibiendo el animal solamente cinco kilogramos de materia seca con la cantidad de unidades nutritivas necesarias, tendría la sensación de que su apetito no ha sido completamente satisfecho.



c) *Humedad*. — En casos especiales debe tenerse en cuenta la humedad de la ración. Se ha observado que el rendimiento de las vacas grandes productoras de leche racionadas exclusivamente con alimentos secos es inferior a las que consumen raciones que contienen por lo menos el 50 por 100 de humedad.

Los efectos de la humedad abundante en la ración son particularmente manifiestos en las hembras lecheras y de cría y en los animales jóvenes, a condición de que la humedad de los alimentos sea proporcionada por forrajes verdes, portadores de gran cantidad de vitaminas, especialmente la alfalfa.

d) *Materia azoada*. — Todas las albúminas vegetales tienen análoga naturaleza, consideradas desde el punto de vista químico; pero algunos autores opinan que la mezcla de diversas albúminas acentúa el efecto de todas ellas.

Una cosa es cierta: el coeficiente de digestibilidad de las albúminas vegetales se aumenta considerablemente adicionándoles albúminas de origen animal. Está muy indicada para el cerdo y las aves la adición a sus raciones de una pequeña cantidad de harina de carne, de pescado o de otro alimento proteico de origen animal.

e) *Materia grasa*. — Cuando una ración se halla compuesta del 50 por 100 de alimentos cargados de grasa, como los residuos de las fábricas de aceites vegetales, las digestiones son perezosas y el tejido adiposo del animal se hace fofo y a veces degenera.

Por otra parte, se ha comprobado que las grasas ejercen una acción neutralizante de la toxicidad de las albúminas, y por consiguiente es indispensable adicionar a las raciones de los animales que consumen proporcionalmente fuertes cantidades de proteína una pequeña cantidad de grasa.

f) *Materias hidrocarbonadas*. — Las dos sustancias principales de este grupo, el almidón y el azúcar, sufren modificaciones muy distintas en el aparato digestivo de los animales, según que éstos sean poli o monogástricos. El azúcar, a causa de las fermentaciones abundantes que tienen



lugar en la panza de los rumiantes, es absorbido en pequeña cantidad. En el cerdo y el caballo pasa casi íntegramente a la sangre.

Es indispensable tener en cuenta la naturaleza de las sustancias hidrocarbonadas antes de administrarlas a los animales. Así, mientras las patatas sólo producen efecto óptimo suministradas cocidas por hallarse el almidón encerrado en células de membrana celulósica, el manioc puede racionarse crudo por ser muy diferente su textura comparada con la de la patata.

g) *Celulosa*. — El coeficiente de digestibilidad de la celulosa es muy diferente, según la especie animal, siendo elevado para los conejos, rumiantes y asnos y muy bajo para el cerdo.

Si los rumiantes deben consumir grandes cantidades de celulosa, se procurará que la cantidad de las restantes materias hidrocarbonadas no sean abundantes, pues, de lo contrario, el coeficiente de estas últimas descende notablemente.

La celulosa, además, entra en la ración como un factor importante del volumen de la misma. Los herbívoros, acostumbrados a recibir grandes cantidades de alimentos groseros, no podrían de momento digerir una ración compuesta exclusivamente de alimentos concentrados. Los alimentos groseros, en cuya composición entra un porcentaje muy elevado de celulosa, actúan en el tubo digestivo a modo de excitantes de sus paredes y además, por su volumen, dan al animal la sensación de repleción.

La cantidad de alimentos groseros necesaria para las finalidades digestivas puede calcularse en el 1 por 100 del peso vivo del animal cuando se trata de heno o paja, del 4 por 100 si es forraje verde, y del 6 si se administran raíces forrajeras.

No obstante, el tubo digestivo de los animales domésticos es susceptible de adaptarse, con más o menos esfuerzo, a raciones concentradas. Se cita el caso de vacas lecheras



que han realizado un oficio normalmente racionadas tan sólo con alimentos concentrados.

*h) Materias minerales.* — No es preciso aumentar la riqueza en materias minerales de los forrajes que deban administrarse a los herbívoros destinados a la cría, trabajo y engorde. No obstante, conviene señalar algunas excepciones. Cuando el año ha sido escaso en lluvias, las plantas contienen menor cantidad de sustancias minerales; también los suelos pobres en cal y ácido fosfórico son pobres en las restantes sustancias minerales. En estas circunstancias, será muy conveniente añadir a la ración destinada a las vacas lecheras y las jóvenes cierta cantidad de cal.

La alimentación mineral no debe descuidarse cuando se trata de cerdos y aves de corral. A los cerdos se les pueden administrar unos 30 gramos diarios de harina de huesos, o creta en cantidad del 2 por 100 de la ración. Las gallinas pueden recibir 8 gramos diarios de dicha sustancia, o bien tener a su disposición cal triturada o conchas de ostras.

*i) Vitaminas.* — Los herbívoros jóvenes, alimentados en todo o en parte con forrajes verdes, reciben ordinariamente la suficiente cantidad de vitaminas; los herbívoros adultos, aun sometidos a régimen seco, pero consumiendo henos de leguminosas, tienen asegurada la aportación vitamínica. En la ración de los cerdos y gallinas pueden faltar las vitaminas; mas si se administra una poca cantidad de sustancias de origen animal, sustancias sometidas a los rayos ultravioletados y si los animales son jóvenes forraje verde en abundancia, las necesidades vitamínicas quedan suficientemente atendidas.

*j) Relación nutritiva.* — La proporción entre los principios nutritivos azoados y los principios no azoados reviste una importancia considerable. Esta proporción se denomina relación nutritiva y se expresa por las iniciales R. N. Como se ha expuesto en lugar oportuno, la materia azoada es imprescindible al organismo y otro tanto ocurre con la materia no azoada. Lo importante es hallar la R. N. conve-



niente a la edad y el fin a que se destina el animal, es decir, aquella proporción entre las dos clases de principios nutritivos que, en igualdad de peso, producen el mayor rendimiento en peso vivo o carne, leche, trabajo, etc.

En la Escuela Superior de Agricultura de Barcelona, durante seis meses sometimos tres lotes de cerdos racionados al máximo en relaciones nutritivas diferentes. Estos cerdos tenían al comenzar la experiencia tres meses de edad y durante los seis meses que duró la operación uno de los lotes fué racionado en la proporción de 1 de M. A. por 4 de M. no A. (esta proporción abreviadamente se expresa 1 : 4). En el segundo lote la R. N. era de 1 : 6 y en el último de 1 : 8.

Los valores máximos de peso vivo obtenido correspondieron durante los dos primeros meses de la experiencia al lote primero racionado según la R. N. 1 : 4; durante los dos meses siguientes, al lote segundo de R. N. 1 : 6, y durante los dos últimos meses, al lote tercero de R. N. 1 : 8.

La relación nutritiva estrecha (se llama estrecha cuando la proporción es inferior a 1 : 5) debe aplicarse a las hembras lecheras, a las de cría y animales jóvenes. A las gallinas durante la puesta se las racionará con R. N. de 1 : 3. Para los animales de trabajo y los de cebo, que han terminado su crecimiento, la R. N. debe ser ancha, o sea superior a 1 : 5. Los límites extremos de la R. N. para estos últimos animales es de 1 : 10, pero generalmente no se pasa de 1 : 8. Para los animales adultos en ración de sostenimiento la R. N. puede pasar sin inconveniente a 1 : 14, excepto las vacas lecheras.

En las *Tablas de racionamiento* de varios autores se halla expresada la R. N. conveniente para cada clase de animales; en nuestras *Normas*, aunque no conste la R. N., ésta no ha sido descuidada, puesto que las M. A. y las M. no A. se hallan en proporción adecuada.

Expuestos algunos pormenores sobre los elementos componentes de la ración, vamos a poner un ejemplo práctico.



k) *Ejemplo de racionamiento.* — Se trata de racionar un mulo adulto, de 500 kilogramos de peso, sometido a un trabajo moderado. Las *Normas* indican que debe recibir 2,5 por 100 de M. S. de su peso vivo; 1,5 por 1.000 de M. A. y 10,5 por 1.000 de M. no A. En la finca se dispone únicamente de tres clases de alimentos: paja de trigo, heno de alfalfa y cebada. El total de M. S. que debe recibir el animal será  $500 \times 2,5 : 100 = 12,5$  kilogramos: el de M. A.  $500 \text{ por } 1,5 : 1.000 = 0,750$  kilogramos, y el de M. no A.  $500 \times 10,5 : 1.000 = 5,250$  kilogramos.

La cantidad de materia seca y la composición química digestible de dichos alimentos es la siguiente:

	M. S.	M. A.	M. G.	M. H.	C.
Paja de trigo . .	85,7	0,2	0,4	13,3	20,4
Heno de alfalfa .	83,5	9,7	1,2	18,1	13,2
Cebada . . . . .	85,7	6,6	1,9	62,4	1,3

La ración puede repartirse en 5 kilogramos de paja, 5 de alfalfa y 4 de cebada. Basta multiplicar la materia seca y los principios nutritivos de cada alimento por la cantidad que se administre para obtener el siguiente resultado:

		KILOGRAMOS DE				
		M. S.	M. A.	M. G.	M. H.	C.
Paja de trigo . .	5 kg.	4,286	0,010	0,020	0,665	1,020
Heno de alfalfa .	5 »	4,175	0,485	0,060	0,905	0,660
Cebada . . . . .	4 »	3,428	0,264	0,076	2,496	0,052
Total . . . .	14 kg.	11,889	0,759	0,156	4,066	1,732

La cantidad de principios nutritivos no azoados se obtiene, según nuestro procedimiento, multiplicando la materia grasa por el coeficiente 2,4, adicionando la materia hidrocarbonada y reduciendo a la mitad la celulosa, cuando ésta proviene principalmente de alimentos groseros.

M. G.	0,156	$\times 2,4$	=	0,374
M. H.	4,066		=	4,066
C.	1,732		=	0,866
Total . . . .				5,306



## RACIONAMIENTO

Las cantidades exigidas por las *Normas* son de:

M. S.	12,500	kg.
M. A.	0,750	»
M. no A.	5,250	»

Nuestra ración se halla en déficit de M. S. 12,500 — 11,889 = 661 gramos. En cambio, hay un exceso de 9 gramos de M. A. y 56 gramos de M. no A. Costaría muy poco reducir los resultados exactamente a las cifras pedidas por las *Normas*. Pero el racionamiento práctico está lejos de alcanzar la exactitud matemática: ya hemos dicho que las *Normas* son una guía. Por consiguiente, toda ración en la que la variación en cantidad de principios nutritivos no difiera por exceso o defecto del 10 por 100 de las indicaciones dadas en las *Normas*, es una ración bien compuesta. La que se acaba de formular cumple con esta condición.





BIBLIOTECA

PROPIETAT

=U.C.A.C.=







## SEGUNDA PARTE

# PRÁCTICA

### CAPÍTULO PRIMERO

### SOLIPEDOS

Los solípedos que nos interesan desde el punto de vista de la alimentación racional (caballo, asno y mulo) poseen un aparato digestivo que difiere bastante del que tienen los demás animales domésticos. El labio superior de los solípedos está recubierto por unos pelos que son verdaderos órganos táctiles, y de los cuales se sirve para palpar los alimentos. La aprehensión de los alimentos se verifica con los labios; los incisivos los cortan y las muelas los mastican. El agua la beben con ambos labios ajustados, como si trataran de evitar la penetración de partículas sólidas. Los alimentos sólidos, una vez en la boca, se impregnan de saliva y pasan al estómago, donde quedan retenidos muy poco tiempo debido a la poca capacidad de esta víscera, la cual varía de 8 a 20 litros, según el volumen del animal. Por este motivo, la digestión en los solípedos tiene más carácter intestinal que estomacal. Los alimentos permanecen en el tubo digestivo de tres a cuatro días. La capacidad total del tubo digestivo de los solípedos es de 211 litros en el caballo y la mitad en el asno aproximadamente.



Los solípedos tienen sobre los demás animales la ventaja de poder consumir alimentos que por comunicar su gusto a la carne, leche y huevos no pueden administrarse a los demás animales.

Los excrementos de los solípedos tienen la forma de pelotas algo aplanadas. Es muy conveniente que el ganadero observe cada día los excrementos de sus ganados. Esta observación le permite asegurarse de la regularidad digestiva. Se dice que las heces fecales no están bien ligadas cuando los excrementos presentan modificaciones en su forma ordinaria. Las pelotas sueltas y de pequeño volumen indican que el animal está acostumbrado a un régimen alimenticio poco abundante. Si las pelotas se hallan recubiertas de mucosidades, el animal padece un catarro digestivo. Por el contrario, cuando las pelotas estercorales no se forman y el animal evacua masas fecales poco solidificadas, significa que en el intestino se realizan procesos desordenados, o más activos que de ordinario. Las señales de estreñimiento o de diarrea acusan digestiones anormales, y en su consecuencia el aprovechamiento parcial de los alimentos. Si las alteraciones dependen de los alimentos, el ganadero puede corregirlas, pero si son debidas a otras causas, el veterinario debe ordenar el tratamiento.

## I. — ESPECIE CABALLAR

Los caballos son animales mucho más delicados que los asnos y mulos, no solamente en el trato, sino también en lo referente a la alimentación. Las pajas y henos muy groseros, las cascarillas y vainas y en general todos los alimentos ricos en celulosa son aceptados con disgusto y, lo que es peor, mal aprovechados por el caballo. El coeficiente de digestibilidad de los caballos para la celulosa es más bajo que el de los demás solípedos.

Hay que tener en cuenta un hecho particular. Los caballos pertenecientes a razas voluminosas (belga, percherona,



shire, etc.), durante el período de crecimiento sobre todo, se desarrolla bien con forrajes y henos. Los caballos de razas finas (árabe, africana, etc.), privados de alimentos concentrados, tienen un desarrollo defectuoso. En fin, algunos caballos de razas enanas, como los poneys de Sethland, se acostumbran fácilmente a comer pescado fresco. Estos hechos merecen la siguiente interpretación: a medida que la capacidad del tubo digestivo de los caballos disminuye, aumentan las exigencias para los alimentos concentrados.

REPRODUCTORES. — *Sementales*. — Los sementales pueden ser animales en período de crecimiento o adultos; verifican únicamente la función procreadora o ésta acompañada de trabajo muscular.

Los potros de menos de dos años no deberían cubrir más de una vez por semana, si pertenecen a razas finas, y dos veces, los de razas voluminosas. La ración debe estar en correspondencia con la doble función que verifica el animal, crecimiento y desgaste genético. Los alimentos que deben administrarse serán del grupo de los ricos en materia azoada y vitaminas: forrajes verdes de todas clases, granos aplastados o quebrantados, evitando administrar harinas y granos enteros, las primeras porque se ensalivan mal y los segundos porque son en gran número los que atraviesan el tubo digestivo sin ser digeridos. Durante la época de monta, la ración deberá constar de un alimento refrescante mezclado con otros excitantes. La función genética provoca el estreñimiento, y por otra parte, si la ración se compusiera sólo de alimentos refrescantes, el animal se volvería linfático y, por consiguiente, privado de la energía que debe menester el semental.

El racionamiento de los sementales debe efectuarse por aproximación, sirviendo de guía el estado de carnes del animal. Para potros sementales de uno a dos años, que no verifican trabajo alguno muscular, la ración debe componerse de 2,2 por 100 de materia seca, 3 por 1.000 de materias azoadas y 12,5 por 1.000 de materias no azoadas.



Supongamos un potro de 300 kilogramos de peso vivo en función de semental. La ración podrá componerse de:

			M. no A.				
			M. S.	M. A.	M. G.	M. H.	C.
Forraje de centeno.	3	kg.	0,669	0,063	0,015	0,210	0,147
Heno de alfalfa. . .	1	»	0,835	0,097	0,012	0,181	0,132
Cebada . . . . .	2	»	1,714	0,132	0,038	1,248	0,026
Maíz. . . . .	2,5	»	2,175	0,177	0,097	1,642	0,032
Torta cacahuete . .	0,600	»	0,546	0,280	0,038	0,123	0,003
			5,939	0,749	0,200	3,404	0,340

Los potros de dos a tres años y durante la temporada de monta serán racionados según las siguientes *Normas*: M. S., 2,2; M. A., 2; M. no A., 10:

Forraje de cebada . . . . .	5	kg.
Alfalfa, heno . . . . .	4	»
Cebada. . . . .	2	»
Maíz. . . . .	1	»
Torta de coco . . . . .	1	»

A estos mismos potros, si además están sometidos al trabajo, se les aumentará la ración con un 2 por 1.000 de M. no A.

La ración anterior puede ser también utilizada en este caso adicionándole un kilogramo de maíz.

Los sementales adultos de tipo ligero deben ser racionados con menos cantidad de materia seca, pero los principios nutritivos se hallarán igualmente representados en la ración. Las normas son: para los sementales de tiro pesado: M. S., 2,5; M. A., 2, y M. no A., 12; para los sementales de razas finas o ligeras: M. S., 2; M. A., 2, y M. no A., 10.

Ración para un semental adulto de 700 kilogramos:

Forraje de esparceta . . . . .	10	kg.
Paja . . . . .	8	»
Heno de alfalfa . . . . .	8	»
Avena. . . . .	7	»
Torta de cacahuete . . . . .	0,5	»



Ración para un semental adulto de 450 kilogramos:

Alfalfa . . . . .	5	kg.
Avena . . . . .	4	»
Torta de coco . . . . .	0,5	»

Los sementales adultos pueden hacer dos saltos diarios durante la época de monta; un salto diario si realizan un trabajo ligero y, si éste es moderado, dos o tres saltos semanales. Para los caballos que verifican conjuntamente estas dos funciones la ración debe ser de relación nutritiva más ancha. La M. no A. se elevará a 14. En este caso la substitución de dos kilogramos de paja por la misma cantidad de algarrobas cubre sobradamente las necesidades del semental de tiro pesado.

Generalmente, la cubrición abarca una temporada del año. El resto del tiempo los sementales pueden realizar un trabajo acomodado a sus posibilidades, en cual caso se racionarán de conformidad con lo que expondremos más adelante para los animales dedicados al trabajo, o, como se procede con algunos sementales, pasada la temporada de monta, no practicarán ninguna clase de trabajo. En estas condiciones, la ración debe atender solamente al desarrollo del animal, si se halla en vías de crecimiento, o a conservar el estado de sus carnes, si es adulto. He aquí tres ejemplos de ración: una para los potros de uno a dos años; otra, para los de dos a cuatro años, y, finalmente, la adecuada para sementales adultos en reposo.

Ración para un potro fino de veinte meses, de 250 kilogramos de peso. Normas: M. S., 2,2; M. A., 2,5; M. no A., 12,5.

Heno de prado bueno . . . . .	2	kg.
Avena triturada. . . . .	3	»
Torta de coco . . . . .	1,5	»

Otra ración para un caballo semental de tiro pesado, de tres años y 450 kilogramos de peso:

Heno de alfalfa . . . . .	6	kg.
Paja . . . . .	3	»
Algarrobas . . . . .	3	»



A los caballos adultos en reposo se les alimenta en ración de sostenimiento. Las *Normas* señalan: M. S., 2; M. A., 0,80; M. no A., 6,4; pero tratándose de un semental será preciso aumentar algo la M. A. y ésta pasará de 0,80 a 1,20.

Alfalfa . . . . .	7 kg.
Paja . . . . .	7 »

*Yeguas de vientre.* — Las yeguas destinadas a la reproducción pueden dividirse en dos grupos: las que únicamente se destinan a la cría y las que crían y trabajan. Las primeras son propias de las comarcas de prados naturales; las otras, de zonas forrajeras o de prados artificiales.

El régimen alimenticio de las yeguas que se explotan únicamente para la cría constituye el régimen tradicional de pasto permanente. Este régimen sería excelente, de no existir temporadas de verdadera penuria alimenticia en las cuales las yeguas se desnutren y comprometen la vida del producto.

Los valles de la cordillera pirenaica son todos de prados naturales y son en éstas y en otras comarcas semejantes en donde se explota la yegua de vientre que no trabaja. Ordinariamente, en los meses de mayo-junio las yeguas marchan fecundadas al aprovechamiento de pastos de altura, entre 1.500 y 2.500 metros sobre el nivel del mar. Cuando la primavera ha sido lluviosa, estos pastos son muy ricos en hierbas finas y aromáticas; pero si la cantidad de agua llovida ha sido poca o nula, las plantas no se desarrollan. En algunos de estos casos adversos, sea por falta de lluvia o por exceso de frío, las yeguas abandonan los pastos y guiadas por el instinto vuelven a las granjas. Si, por el contrario, las condiciones climatológicas de la región han sido favorables para la producción y desarrollo de los prados, las yeguas, que han partido esqueléticas, engordan en dos o tres semanas.

Hacia fines de septiembre, las yeguas regresan del apro-



vechamiento de pastos. El régimen al cual deberán someterse a partir de esta época consistirá en mantenerlas día y noche en prados naturales, debidamente cercados. Estos prados, generalmente, se han segado dos veces, de forma que a últimos de septiembre la hierba existente en ellos alcanza una altura de unos diez centímetros. Las yeguas no podrían hallar mejor sucedáneo que el de estos prados. Por Navidad, cuando las plantas de dichos prados se hallan quemadas por el frío y el pasto está casi agotado, el régimen alimenticio deberá variar forzosamente. A la puesta del sol la yeguada se conduce a la cuadra, en donde recibe, según la costumbre, un pienso de paja y heno, en partes iguales, y otro pienso por la mañana. A las nueve o diez de la mañana, la yeguada se conduce de nuevo al prado.

En este régimen tradicional suele existir una crisis periódica, que abarca los meses de marzo, abril y mayo. El henil y el pajar se van agotando y los dos piensos diarios que recibe la yeguada disminuyen cuantitativamente o se reducen a uno solo; y como, por otra parte, la cantidad de pasto es muy escasa o nula, todas estas circunstancias dan por resultado una pérdida de peso muy elevada y una desnutrición lastimosa del ganado.

El problema es tanto más grave en cuanto que la temporada de hambre coincide con los últimos meses de preñez, esto es, precisamente cuando las exigencias nutritivas son mayores. No es raro, pues, que en esta época muchas yeguas aborten, que otras produzcan potros o muletos raquíuticos y que la lactancia de los mismos sea muy deficiente.

El ganadero instruido debe corregir los defectos de este régimen. Debe abstenerse de mandar la yeguada al aprovechamiento de pastos cuando éstos escasean y evitar que la yeguada permanezca en el prado durante las frías noches de noviembre y diciembre, debiendo finalmente procurarse suficiente cantidad de materiales alimenticios para la época de marzo-mayo.

En las comarcas aludidas deberían introducirse gran nú-



mero de reformas agrícolas con el fin de aumentar las reservas alimenticias, reformas de las cuales no nos ocuparemos por ser de índole agronómica. Pero como raramente la paja llega a agotarse, este alimento grosero podría constituir la base de una alimentación económica en las épocas de escasez: bastaría añadir a la misma un par de alimentos concentrados para componer una ración adecuada a las necesidades de las yeguas.

Las *Normas* señalan para las yeguas adultas, destinadas únicamente a la cría, 2 por 100 de M. S.; 1 por 1.000 de M. A. y 6 por 1.000 de M. no A. Para una yegua de 500 kilogramos, la ración podría componerse de:

Paja . . . . .	8 kg.
Pulpa maíz. . . . .	1 »
Torta de coco. . . . .	2 »

Suponiendo que durante tres meses cada año el ganadero tenga que alimentar las yeguas como si fueran estabuladas, deberá adquirir 90 kilogramos de pulpa de maíz procedente de alcoholerías y 180 kilogramos de torta de coco para cada yegua, cuales alimentos, al precio unitario de 25 pesetas los 100 kilogramos, valen 67,50 pesetas. Es decir, gastando esta pequeña cantidad, el ganadero asegura un desarrollo normal al feto, conserva el buen estado de carnes de la yegua y asegura la buena lactancia de la cría. Estos resultados, traducidos económicamente y comparados con el producto de una yegua que no haya recibido tales cuidados, representan un 30 por 100 de aumento del precio de venta del potro o muleto al terminar el destete. Considerando el valor de éste en 600 pesetas y en 420 el del potro cuya madre no ha recibido ningún suplemento en su régimen alimenticio acostumbrado, las 180 pesetas de diferencia equivalen aproximadamente a tres veces el valor de los alimentos adquiridos, no habiendo entrado en nuestro cálculo los casos de verdadero raquitismo y vicios de conformación de las crías y el gran número de abortos que se dan en las yeguas mal nutridas, todo lo cual debe tenerse en cuenta



al hacer el balance y comparación de ambos regímenes alimenticios.

Las yeguas destinadas única y exclusivamente a la reproducción sólo son explotables económicamente en las comarcas donde su alimentación no cuesta más allá de 0,25 pesetas diarias, que es aproximadamente la cantidad que importa el sostenimiento de las mismas en las comarcas pirenaicas. En efecto: durante los meses de junio, julio, agosto y septiembre es gratuito el aprovechamiento de pastos comunales: si son de propiedad particular, se paga de 8 a 12 pesetas por cabeza, comprendiendo la cría. El pastoreo en los prados permanentes desde octubre a mayo no se valoriza, de manera que sólo quedan las raciones de paja y heno administradas durante la permanencia de la yeguada en los valles o granja.

Mas, cuando las yeguas tienen que consumir alimentos procedentes de cultivos, no es posible mantenerlas económicamente sólo por el producto de las crías; es imprescindible obtener de las mismas un mayor rendimiento, el cual únicamente el trabajo lo puede proporcionar. Podría al menos duplicarse el número de las yeguas de vientre que trabajan. Esta cuestión se ha enfocado mal prácticamente. El agricultor posee justamente las yeguas que necesita para las labores de la explotación, pero al mismo tiempo desea que cada una rinda una cría anual. La realidad transcurre de modo diferente a los deseos del agricultor: de cada diez yeguas mantenidas en esta forma sólo obtiene uno o dos productos anuales y a la larga se cansa de tan escaso rendimiento, terminando por substituir las yeguas por caballos, mulos, o simplemente no las deja fecundar.

Otro muy distinto sería el resultado si cada agricultor mantuviese doble número de yeguas de las que exige el trabajo de su finca, con lo cual cada una de ellas trabajaría tan sólo la mitad de la jornada ordinaria. En este caso, las yeguas necesitarían consumir para su mantenimiento poca cantidad de alimentos concentrados, condición imprescin-



dible para el buen éxito de la cría, y al mismo tiempo se dispondría, para cuando las necesidades fuesen perentorias, de doble número de motores animales, lo cual es una ventaja de valor inestimable para realizar las faenas agrícolas.

Un trabajo moderado compensa sobradamente los gastos de alimentación; por consiguiente, los productos obtenidos anualmente de las yeguas serían el beneficio neto que rendirían estos animales. O dicho de otro modo: las comarcas de pastos permanentes no disfrutan de condiciones más ventajosas que las comarcas de cultivos ordinarios en lo que a la producción caballar se refiere.

Las raciones convenientes a las yeguas de vientre que trabajan moderadamente son las mismas que para toda clase de animales destinados a realizar un trabajo moderado. Si por espacio de unos días estas yeguas verifican la jornada normal, deberá aumentarse durante igual período la ración. Ocho días antes de la parición la ración se equiparará a la de sostenimiento y se someterá a las yeguas a un reposo absoluto.

La yegua que acabe de parir será objeto de algún cuidado. Durante el primer día se le administrarán solamente bebidas tibias compuestas de agua con un poco de harina o simplemente de heno; al día siguiente unos dos kilogramos de forraje verde, o, en su defecto, remolacha forrajera picada, mezclada con un litro de salvado, y, por último, el tercer día, un kilogramo de cebada, avena u otro cereal y un kilogramo de paja o heno. En los días sucesivos se irá aumentando paulatinamente la ración hasta el octavo, en que podrá recibir la ración que ordinariamente le corresponde.

La ración de las yeguas adultas que crían, no recibiendo otros alimentos que los administrados en la estabulación, se compondrá, según las *Normas*, de 2,2 M. S.; 1 M. A.; 7 M. no A., además de 400 gramos de M. A. y 1.200 de M. no A.



Para una yegua de 500 kilogramos:

Forraje verde de cereales . . . . .	10 kg.
Heno de alfalfa. . . . .	6 »
Paja . . . . .	3 »
Cebada . . . . .	2 »

A las yeguas que sigan un régimen mixto, pastoreo y estabulación, se les distribuirá la mitad o la cuarta parte de la ración expresada, según la abundancia de pasto.

Un pasto abundante es más que suficiente para atender las necesidades de las yeguas que lactan.

Generalmente, los potros o muletos recién nacidos encuentran fácilmente el pezón y una vez han mamado unos minutos no hay que preocuparse de los recién nacidos. Alguna vez es preciso acompañarles el pezón y enseñarles a tetar. El pezón es prontamente cogido por el pequeño animal si se procura dejar caer en la comisura de sus labios unas cuantas gotas de leche.

Las yeguas son más o menos lecheras. Es difícil apreciar el número de litros de leche que secretan diariamente: por poca que sea la leche que secreten, siempre crían su producto. No se han dado en los potros casos de indigestión por exceso de leche, como sucede en los terneros de las razas vacunas lecheras. Así, pues, una vez el potro o muleto mame, no hay que preocuparse del mismo durante los seis o siete meses que dura su lactancia, cuando las yeguas siguen el régimen alimenticio propio de las comarcas de prados permanentes.

En las yeguas de cría que realizan al mismo tiempo algún trabajo, la lactación requiere algunos cuidados. Cada yegua ocupará en la cuadra un recinto aislado y los potros se mantendrán separados de sus madres solamente durante las horas de trabajo. Deberá reglamentarse el trabajo de estas yeguas procurando que sea siempre a las mismas horas. Quince días después del parto, la yegua podrá empezar a realizar el trabajo ordinario por etapas sucesivas, que se irán aumentando progresivamente durante la primera semana



hasta llegar a completar la jornada corriente. Pasados ocho días, la yegua que cría podrá verificar la jornada de cuatro horas, repartidas entre mañana y tarde; si al terminar un período del trabajo el animal estuviese muy cansado, se le dejará descansar un tiempo prudencial, de manera que al conducirlo a su cría esté completamente fresco, no debiendo dársele comida hasta que el potro haya tetado. La ración correspondiente a las yeguas que crían y desarrollan media jornada de trabajo será de 2,5 M. S., 1,50 M. A. y 10,5 de M. no A.

Ración para una yegua adulta de 500 kilogramos de peso :

Heno de alfalfa . . . . .	5 kg.
Forraje de avena. . . . .	6 »
Paja . . . . .	4 »
Maíz . . . . .	4 »
Torta de coco. . . . .	1 »

En caso de enfermedad o muerte de la madre, su cría puede ser amamantada por una nodriza de la misma especie o criada con ayuda de biberón con leche de otra especie. No siempre es fácil hallar una yegua a la cual se le haya muerto su cría, pero cuando se encuentra, ésta suele aceptar bien la cría ajena. Caso de no encontrar nodriza, se puede intentar criar el potro por cabras (nosotros tenemos registrados dos casos de esta naturaleza), necesitándose para ello dos o tres cabras. Se comienza por enseñar a éstas a perder el miedo al potro y a ponerse en disposición de ser tetadas. Al efecto se coloca una de las cabras sobre el pesebre y se acompaña al potro hasta colocarle el pezón en los labios: antes de quince días uno y otras se acostumbran, no siendo precisa entonces intervención alguna. El potro, cuando tiene ganas de mamar, sacude con el hocico la mama de una cabra y ésta sube al pesebre, donde se deja tetar. El potro repite luego la misma operación con las demás, equivocándose raramente respecto de la cabra que tiene la glándula vacía o repleta.

Los potros pueden ser criados también con leche de



vaca o de hembra de otra especie. El biberón puede ser del mismo tipo que el empleado para los terneros y que se halla en venta en el comercio, o sencillamente una botella. La ingestión de la leche contenida en un cubo o recipiente cualquiera puede originar indigestiones por sobrecarga. Independientemente de la forma en que sea tomada la leche, la cantidad de la misma que se administrará durante los primeros días será muy poca con objeto de dar tiempo al estómago a acostumbrarse a digerir la nueva leche, la cual deberá administrarse siempre a la temperatura de 38-40°. El potro se mantendrá en un local de temperatura variable entre 15 y 20°. La ración láctea diaria se distribuirá en seis veces debidamente espaciadas, de manera que la última toma corresponda a las últimas horas de la tarde y la primera a la madrugada.

*Destete.* — Los propietarios de yeguas de las regiones de prados permanentes tienen interés en destetar colectivamente los potros, operación que tiene lugar a fines de septiembre; se comprende, pues, que los potros que hayan nacido retrasados un par de meses respecto a los demás habrán gozado de una lactancia corta, en tanto que los otros de una lactancia más que completa. La diferencia entre el desarrollo ulterior de los potros que han tetado cinco meses y el de los amamantados durante siete y ocho meses es muy notable. En los primeros el crecimiento es lento; el peso y la corpulencia al cabo de ocho o diez meses equivale a la mitad o a la tercera parte de lo que alcanzan los potros de lactancia prolongada. Ante estos hechos el ganadero deberá calcular si le resulta más beneficioso proseguir el sistema tradicional, que tiene la ventaja de poder destinar una sola cuadra para todos los potros y otra para la yeguada, con el ahorro de personal que supone el tener que disponer de varias cuadradas para las yeguas de crías retrasadas, o si la diferencia de beneficio comercial alcanzado en la venta de determinado número de potros mal desarrollados, o, por el contrario, bien criados, es superior al total de los



aludidos gastos de mantenimiento de personal y cuidados subsiguientes.

En las yeguas de las mencionadas regiones el destete se practica bruscamente, mas, para los potros que han nacido en mayo o junio, esa brusquedad es sólo aparente. De hecho el destete de las crías de las yeguas que pastan se verifica paulatinamente. A los tres meses, y aun antes, el potro empieza a comer algunos bocados de hierba tierna, que los deglute acompañados de leche que teta de su madre, y a los seis meses pasta horas enteras, utilizando la leche únicamente como bebida; debido a esto, son muy raras las alteraciones digestivas en los potros de las comarcas de prados permanentes. Cuando se les separa de sus madres, les falta únicamente la poca leche que éstas secretaban, pero tienen el aparato digestivo completamente adecuado a la función transformadora de alimentos vegetales.

Lo que jamás debe hacerse, al separar los potros de sus madres, es someterlos a un régimen seco y por añadidura privarles de libertad. Los potros destetados deben pacer libremente en el prado los días y horas de buen tiempo, recogiendo a la puesta del sol. Una vez estabulados, se les administrará heno y alimentos concentrados, empezando por cantidades muy pequeñas. El heno debe ser de primera calidad y debidamente picado; los granos triturados; los residuos industriales o las harinas se administrarán en forma de papillas.

El destete de los potros de yeguas que trabajan se practicará cautelosamente. Entre los cuatro y cinco meses de lactancia se pondrá a disposición del potro forraje verde picado y en poca cantidad, la cual se irá aumentando a medida que el animal lo vaya consumiendo. De los cinco a los seis meses se empezará a distribuirles una vez al día unos puñados de avena o cebada aplastada, cantidad que se irá aumentando poco a poco, repartiendo el forraje durante las ausencias de la madre. A los seis meses, el potro estará acostumbrado a consumir cierta cantidad de forraje verde y



granos aplastados. Logrado esto, en ocho días puede verificarse el destete: se empieza por suprimir el contacto de la cría con su madre por la mañana, de manera que sólo tete durante diez minutos al mediodía, separándole inmediatamente de aquélla; luego se le dejará tetar por la tarde al llegar la madre del trabajo, separándole a los ocho minutos y no dejándolos juntos hasta la hora de acostarse el personal. Finalmente, los dos últimos días se tendrá el potro separado por la noche, de modo que sólo haya verificado dos tetadas la antevíspera del día fijado para destete y una el día anterior.

*Recría.* — Llámase así el período de tiempo comprendido entre el destete y los dieciocho meses, edad en la que los caballos de tiro ligero y tiro pesado deben empezar la educación y producción de trabajo. En los caballos de razas finas este período se prolonga medio año en las yeguas racionalmente explotadas y un año en la mayor parte de las localidades.

La recría lo mismo puede verificarse en las comarcas de prados permanentes que en las de cultivos variados. En las primeras, los potros se venden al terminar el destete o a los dieciocho meses, encontrándose raras veces en ellas potros de dos años. En las últimas de las mencionadas comarcas no se acostumbra a castrarlos; de aquí que cuando aquéllos alcanzan los ocho o diez meses se impone la separación de sexos. En la mayoría de dichas comarcas la recría se verifica en estabulación absoluta, de modo que sólo reciben el aire puro cuando salen para abreviar. No obstante, algunos ganaderos, con mejor criterio, hacen seguir a los potros un régimen mixto.

En las comarcas que no disponen de prados naturales también la recría se efectúa en estabulación permanente. Sería fácil para muchos agricultores-ganaderos cercar un campo donde los potros pudieran gozar de ejercicio libre y practicar cierta gimnasia de los músculos. El importe del arrendamiento de dicho campo hallaría una espléndida



compensación en el mayor desarrollo que adquirirían los potros.

La ración de los animales estabulados debe estar compuesta de alimentos concentrados y refrescantes, sobre todo si se trata de potros finos o de tiro ligero. Los potros de razas voluminosas pueden recibir alimentos más groseros. Si los potros siguen un régimen mixto, recibirán la mitad o dos tercios de la ración, según la abundancia de pasto. He ahí algunas fórmulas de ración:

Alfalfa . . . . .	3	kg.
Remolacha forrajera . . . . .	5	»
Cebada . . . . .	1	»
Torta de cacahuete . . . . .	0,5	»

Otra para un potro de 300 kilogramos:

Ray-grass o vallico . . . . .	6	kg.
Avena . . . . .	1	»
Torta de linaza . . . . .	0,75	»

Ración para un potro de las condiciones del anterior:

Heno de trébol . . . . .	6	kg.
Colinaba . . . . .	6	»
Algarrobas . . . . .	0,5	»
Torta de cacahuete . . . . .	0,5	»

La ración deberá aumentar a medida que el animal realice mayor trabajo, pero este aumento no debe producir un estado óptimo de carnes que se aproxime al estado de animal cebado. El desarrollo de la grasa en los animales en crecimiento no es favorable a los mismos, como tampoco a los animales que trabajan. Un potro, realizando un trabajo ligero y a tres años y medio de edad, debe ser racionado según las siguientes *Normas*: M. S., 2,2; M. A., 1,5; M. no A., 7,5. Peso, 400 kilogramos.

Alfalfa . . . . .	5	kg.
Paja . . . . .	4	»
Cebada . . . . .	1	»

Un tipo de ración para un potro de cuatro años, de



450 kilogramos de peso, trabajando regularmente, sería el siguiente:

*Normas:* M. S., 2,2; M. A., 1; M. no A., 6.

Paja . . . . .	7	kg.
Alfalfa. . . . .	2	»
Algarrobas . . . . .	1,5	»
Torta de coco . . . . .	1	»

*Trabajo.* — El racionamiento científico de los animales de trabajo se funda en el gasto de calorías que el animal necesita para moverse o transportar su cuerpo y en el número de los que desarrolla por efecto del trabajo que ejecuta.

El aparato destinado a medir la energía mecánica desarrollada por el animal es el dinamómetro. Para el estudio del gasto de energía que el animal emplea para su desplazamiento o carga al dorso, la medida tiene que hallarse por métodos indirectos que tan sólo dan valores aproximados. Una cosa parecida sucede con respecto a la velocidad.

En toda producción de trabajo hay que considerar los siguientes factores: desplazamiento del animal, conformación física del mismo, peso del vehículo, estado del camino, pendientes del mismo, carga, velocidad y duración del trabajo. Es indudable que el método de alimentación científica sólo es aplicable a los animales que desarrollan diariamente la misma cantidad de trabajo, pero no a aquéllos que la característica de su trabajo es la variedad. ¡Qué trabajo más grande no significaría el cálculo de racionamiento para los animales de labor de una explotación que tan pronto se destinan al arrastre del arado, de la segadora o la guañadora, en terreno húmedo o seco, como a transportes por carretera llana o caminos accidentados, es decir, que en una jornada, que lo mismo puede ser de cuatro que prolongarse hasta catorce horas, ejecutan los más diversos trabajos!

Las normas de alimentación para los animales de trabajo deben buscar, mientras no se haya encontrado un método fácil de calcular la producción y gasto de energía, un proce-



dimiento rápido y seguro de racionamiento. Las normas que damos a continuación han sido verificadas por la práctica y los ganaderos no tienen más que introducir las debidas correcciones, puesto que cada animal, por su propia individualidad, puede aproximarse más o menos al valor medio que damos para los de su especie. Por otra parte, nuestros cálculos se aproximan mucho a los de Sanson, quien consideraba que además de heno a discreción bastaba un kilogramo de avena por hora de trabajo al paso. La jornada para los animales de tiro pesado es de ocho horas. Para los animales al trote ordinario, cuatro horas, y al galope, dos horas.

He aquí unos cuantos ejemplos de raciones. Caballo de 500 kilogramos, adulto; trabajo ligero. *Normas:* M. S., 2,2; M. A., 1; M. no A., 7.

Paja . . . . .	7 kg.
Alfalfa . . . . .	3 »
Cebada . . . . .	2 »
Pulpa de maíz, residuo. . . . .	1 »

El mismo caballo; trabajo moderado. *Normas:* M. S., 2,5; M. A., 1,50; M. no A., 10,5.

Paja . . . . .	4 kg.
Alfalfa . . . . .	4 »
Algarrobas . . . . .	5 »
Torta de coco . . . . .	1 »

El mismo animal; trabajo fuerte. *Normas:* M. S., 2,5; M. A., 2; M. no A., 14.

Paja melazada. . . . .	2 kg.
Alfalfa . . . . .	6 »
Algarrobas . . . . .	5 »
Cebada . . . . .	1 »
Torta de coco . . . . .	1 »

Caballo de 700 kilogramos, adulto; trabajo muy intenso.

Paja melazada. . . . .	2 kg.
Alfalfa . . . . .	5 »
Algarrobas . . . . .	6 »
Cebada . . . . .	4 »
Torta de coco . . . . .	1 »



Los animales que verifican un trabajo fuerte son propensos a sufrir graves indigestiones. Los productos melazados tienen una verdadera eficacia para evitar aquéllas.

La reglamentación del tiempo en la distribución de alimentos en los animales de trabajo tiene su importancia. Por la mañana y horas antes de empezar el trabajo, recibirán el primer pienso, que será la cuarta parte del total de alimento concentrado; luego serán abrevados y se les repartirá una porción del alimento grosero. El segundo pienso concentrado corresponderá a media mañana, el tercero al mediodía y finalmente el último al terminar el trabajo. Sólo una tercera parte del alimento grosero será consumida durante las horas de descanso que se intercalan en el trabajo; las dos terceras partes restantes se administrarán por la noche, en la cuadra.

Debe procederse con cuidado en lo que se refiere al suministro del agua: ésta, que debe ser fresca en verano y no muy fría en invierno, no deberá ser ingerida por el animal en el momento de llegar del trabajo si está muy cansado; tampoco se le debe ofrecer un pienso sólido, impidiéndole refrescar la boca. En verano son suficientes 5 ó 6 litros de agua fresca para que el animal pueda comer un pequeño pienso y abrevarle luego a satisfacción, limitándole el agua. Cuando el tiempo no es caluroso y los animales no llegan fatigados del trabajo, pueden abrevarse al entrar en la cuadra.

Los días festivos, o simplemente de reposo, los animales de trabajo no deberán recibir la ración ordinaria, sino la de sostenimiento. Cuando no se observa esta regla, los animales se cargan de grasa y se les expone a ataques de hemoglobinuria, o sea la llamada enfermedad de los lunes por presentarse al día siguiente de los de reposo, y cuya enfermedad no es más que la consecuencia de una sobrealimentación, de la falta de eliminación de toxinas, las cuales, en caso de trabajar el animal, o no se habrían formado o hubieran sido quemadas por efecto del ejercicio muscular.



Los animales de trabajo intensivo, si no están bien alimentados, desfallecen y no pueden cumplir su cometido. Por otra parte, una ración abundante y continua durante mucho tiempo expone a los animales a alteraciones del tubo digestivo, que se manifiestan por estreñimiento o por indigestiones. Estas últimas son bastante frecuentes en los caballos de las empresas de transporte que hacen el servicio en el interior de la ciudad. Si estas alteraciones no ocurren en el campo con la frecuencia de la ciudad, es debido a que incluso durante las fuertes labores los animales acostumbran consumir cierta cantidad de forraje verde que mantiene el tubo digestivo tonificado. En las ciudades el forraje verde, por diversas causas, no se distribuye casi nunca, y el estómago e intestinos cargados de materia seca pierden su normal actividad no solamente a causa de sobrecarga alimenticia, sino por exceso de trabajo muscular. Para los animales sometidos a un régimen seco durante todo el año, la ración ideal sería las raciones melazadas, las cuales permiten alimentar los caballos según el trabajo que presten y evitar al mismo tiempo la indigestión. El hecho está universalmente comprobado, y todas las empresas de transportes que han probado la melaza como alimento de su ganado, ni una sola ha dejado de emplearla, vistos los magníficos resultados de la misma, para evitar aquellas alteraciones funcionales del aparato digestivo.

## II. — ESPECIE ASNAL

Los asnos difieren de los caballos, desde el punto de vista alimenticio, por la mayor potencia digestiva para la celulosa. Con una ración pobre, con la que el caballo se desnutriría, el asno se conserva en buen estado de carnes.

La longevidad de los animales de esta especie, unida a la baratura de su alimentación, los convierten en los motores más baratos que existen.

Además del trabajo muscular, que es la producción



general, la especie de que se trata presenta otras modalidades económicas: la producción de garañones y la producción de leche.

El bajo precio a que se cotizan los sujetos ordinarios de la especie asnal determina que puedan poseerlos hasta los agricultores más humildes. Éstos, en cuanto mejoran su situación económica, raras veces conservan individuos de la especie asnal, substituyéndolos invariablemente por ganado mular. Sólo por tradición en algunas comarcas se conservan asnos, lo cual tiene que merecer la aprobación de las personas que se interesan por que el agricultor se beneficie con los motores más económicos posible, debiendo corregirse la indiferencia y poco interés que se siente en general por la mejora de la especie asnal.

*Burras de vientre.* — En la especie asnal no existen hembras destinadas exclusivamente a la producción de pollinos. Las hembras destinadas a la cría al mismo tiempo trabajan. Sólo unos pocos días antes y después del parto se las deja descansar.

El valor de un pollino depende de su alzada y buena conformación, pero sobre todo de la primera cualidad. Ningún alimento como la leche puede proporcionar al pollino los principios nutritivos de crecimiento. Es, pues, necesario, si el trabajo vale tanto o menos que el sobreprecio que puede alcanzar un pollino desarrollado, que se proporcione a la madre la cantidad y calidad de alimentos indispensables a la fuerte producción de leche.

Una burra adulta de 250 kilogramos de peso, que críe y esté sometida al mismo tiempo a un trabajo ligero, deberá ser racionada con las *Normas* siguientes: M. S., 2,5; M. A., 2; M. no A., 10. Esta ración contiene suficiente M. A. y, por lo tanto, no hay que verificar ninguna adición.

Alfalfa. . . . .	2	kg.
Paja . . . . .	4	»
Torta de cacahuete . . . . .	0,5	»
Salvado . . . . .	1	»



Una burra sometida a trabajo moderado, preñada y de las mismas condiciones que el día anterior, será racionada con M. S., 2,2; M. A., 1,5; M. no A., 10,5.

Paja . . . . .	4	kg.
Cebada. . . . .	2	»
Torta de cacahuete . . . . .	0,5	»

*Destete.* — El destete de los pollinos se verifica de modo análogo al de los potros, procurando que consuma alimentos digeribles, sin obligarle a comer pajas y alimentos similares, que su aparato digestivo no puede aprovechar.

*Recría.* — Siendo la alzada el principal objetivo que debe buscarse en el pollino, la ración se compondrá de alimentos concentrados, ricos en proteína, los cuales llevan la suficiente cantidad de ácido fosfórico que exige el desarrollo de los tejidos. Pero estos alimentos suelen ser pobres en sales cálcicas, indispensables para la formación de los huesos. La harina de huesos se halla muy indicada en este caso como alimento y deberá administrarse mezclada con el pienso en la dosis de 50 gramos diarios.

Los pollinos que al destete o al año presentan buena alzada son adquiridos por recriadores especiales, destinándolos a garañones después de una recría de doce a dieciocho meses.

Los *futuros garañones* deben ser objeto de una alimentación cuidadosa. Cuando se descuida en sentido negativo, es decir, que el animal no recibe los principios nutritivos propios a su desarrollo, el crecimiento es deficiente y los sujetos alcanzan poco valor. Por el contrario, una alimentación superabundante origina la precoz aparición de taras.

Los futuros garañones deben someterse durante la recría a un trabajo moderado o a cierto ejercicio diario, en un prado o lugar cercado, haciéndoles trotar una hora diaria en dos sesiones. Actualmente, sucede todo lo contrario: estos animales se mantienen encerrados en cuadras, a veces no muy espaciosa, tratándoles como bestias en cebo. Si reciben una alimentación deficiente, resultan fofos o empas-



tados; si, por el contrario, una alimentación abundante, se presentan recubiertos de grasa, sin juego en las articulaciones, en las que muy temprano se desarrollan y aparecen vejigas y alifafes, sin movimientos respiratorios amplios y con aspecto general de linfatismo.

La recría de los pollinos destinados a garañones debería efectuarse teniendo en cuenta las siguientes observaciones. La especie asnal ha sido en todos los tiempos la especie peor cuidada de todos los solípedos, habiendo tenido que consumir los alimentos de inferior calidad nutritiva, y, por consiguiente, la miseria secular que resulta de este régimen determinó la exigüidad de desarrollo de estos animales. ¿Qué sucederá, pues, si inesperadamente al hijo de centenas de generaciones que han vivido pobremente se le alimenta al máximo y no precisamente con alimentos groseros, sino principalmente concentrados?

Los residuos que resultan de la nutrición que tienen su origen en las sustancias albuminoideas, el ácido úrico sobre todo, no podrán ser eliminados en totalidad y esto por dos razones: porque las vías de eliminación de los residuos azoados apenas se ejercitaban por organismos que se hallaban por larga tradición en déficit respecto a estas sustancias, y en segundo lugar, porque en vez de procurar una rápida combustión de dichas materias por la gimnasia muscular y respiratoria, se mantiene a estos sujetos en rigurosa estabulación.

Las consecuencias de estos defectos de recría son la aparición en la piel de procesos patológicos equivalentes al herpetismo de la especie humana, la ruina de las extremidades antes de haber prestado ninguna clase de servicio y una predisposición a congestiones que, en estos animales, se hallan representadas principalmente por la infosura.

Sólo un ejercicio mínimo de media hora por la mañana y media hora por la tarde al trote vivo puede conferir a los pollinos la amplitud de pecho para verificar las combustiones necesarias en el interior de su organismo, dotando al



mismo tiempo los miembros y articulaciones de la agilidad necesaria y al animal del conjunto de propiedades que denotan viveza, energía y sangre, las cuales se aprecian y se pagan largamente por los ganaderos que desean un buen garañón.

He aquí algunos ejemplos de raciones: Burro de 18 meses, destinado a semental, peso 250 kilogramos. *Normas:* M. S., 2,2; M. A., 3; M. no A., 12,5.

Heno de piperigallo . . . . .	3,5 kg.
Cebada. . . . .	2 »
Torta de coco . . . . .	1 »

Burro de dos años, análogas condiciones que el anterior. Peso 300 kilogramos.

Heno de trébol encarnado. . . . .	4 kg.
Algarrobas . . . . .	1 »
Cebada . . . . .	1 »
Torta de cacahuete . . . . .	1 »

*Garañones.* — A estos animales se ha querido aplicar las mismas normas de vida a que se sujetan los sementales que no trabajan y, sin embargo, nada más contraindicado que el reposo absoluto en el garañón. En Mallorca se somete al trabajo a los garañones durante todo el año, exceptuando la época de monta; gracias a esta gimnasia, es probable que ningún otro país pueda presentar garañones tan limpios de taras. Durante la época mencionada, la alimentación será excitante, administrándoseles con preferencia avena, habones y alfalfa, siendo indispensable darles un pienso de forraje verde al día.

Ejemplos de ración: Garañón tres años, época de monta, 300 kilogramos. *Normas:* M. S., 2,2; M. A., 2; M. no A., 10.

Forraje verde . . . . .	4 kg.
Paja . . . . .	1 »
Alfalfa . . . . .	2 »
Algarrobas . . . . .	2 »
Torta de coco . . . . .	1 »

Garañón de cinco años, fuera de la época de monta,



efectuando un trabajo ligero, peso 350 kilogramos. *Normas:* M. S., 2,2; M. A., 1,5; M. no A., 6.

Paja . . . . .	4 kg.
Alfalfa . . . . .	4 »
Cebada . . . . .	1 »

Pasada la temporada de cubrición, los garañones deben ser tratados de forma que conserven un buen estado de carnes, lo mismo si trabajan que si se hallan en reposo en la cuadra. Es preciso tener en cuenta esta advertencia, pues de lo contrario tendrá el ganadero que experimentar desgraciadamente lo mucho que cuesta a un garañón débil reponer sus fuerzas y adquirir un aspecto apreciable.

*Trabajo.* — Los asnos de trabajo pueden alimentarse empíricamente, aunque teniendo presente algunas correcciones. Que nosotros sepamos, no se han verificado estudios particulares de alimentación asnal, por lo que la mejor guía será la rutina. Pero el ganadero consciente deberá corregir el racionamiento de forma que corresponda al trabajo que se exige del animal. En las comarcas donde abundan aún las burras y asnos, como en la de Urgel, por ejemplo, se considera que una pareja de burras produce la mitad del trabajo de una buena pareja de mulas. Por lo tanto, la ración de las primeras debe ser aproximadamente igual a la mitad de la ración de las segundas. Pero como sea que los animales pequeños, proporcionalmente a su volumen, comen más que los grandes, se debe calcular la ración, en relación con el peso total de estos animales, aumentado en un 25 por 100. Supongamos una yunta de burras adultas de peso total 500 kilogramos, más el 25 por 100, 625 kilogramos; esta yunta deberá racionarse con las siguientes *Normas:* M. S., 25; M. A., 1,5; M. no A., 10,5. Trabajo regular.

Paja . . . . .	10 kg.
Remolacha forrajera . . . . .	10 »
Algarrobas . . . . .	5 »
Avena . . . . .	2 »
Torta de cacahuete . . . . .	1 »



*Burras de leche.* — La tradición y otras veces la moda exige cierta producción de leche de esta especie. Las burras lecheras deben alimentarse de modo algo diferente que los demás sujetos de la misma especie. Excepto los henós, forrajes verdes y raíces o tubérculos, todos los demás alimentos deberán ser concentrados y en relación nutritiva estrecha.

El cálculo de raciones deberá ajustarse por una parte a la ración de las yeguas de cría y por otra a la de producción de leche de las vacas. Las *Normas* convenientes serán, pues, M. S., 2,2; M. A., 1; M. H., 6. Habrá que añadir 60 gramos de M. A. por litro de leche producido. Ración para una burra adulta, de 250 kilogramos de peso, produciendo 3 litros diarios de leche:

Forraje verde . . . . .	4	kg.
Alfalfa. . . . .	3	»
Paja . . . . .	1,5	»
Maíz . . . . .	1	»

Las burras lecheras deben someterse diariamente a un ejercicio moderado y ocupar un local espacioso y muy limpio.

### III. — GANADO MULAR

La función digestiva de los mulos es una mezcla de las propiedades de la especie caballar y asnal, de las cuales por hibridación proceden aquéllos.

Los mulos lechales son criados por sus madres de igual modo que los sujetos de la propia especie, razón por la cual no nos ocupamos del período de lactación, como tampoco del destete.

En los países meridionales el mulo constituye el motor agrícola por excelencia, sobre todo en las comarcas cerealistas y vitícolas, o de un modo más general en las de nula producción forrajera.

La recría de muletos viene a ser en algunas comarcas



una industria tradicional. En casi todas ellas el sistema de recría se limita a administrarles heno de prado natural, trébol o esparceta en abundancia y mantenerlos en un local, generalmente insuficiente, durante todo el tiempo de recría.

La recría por tandas, o sea de cierto número de muleros, suele durar un año. A los dieciocho meses se les conduce a la feria, donde se reparten por yuntas o individualmente, y entonces empieza una nueva modalidad de recría, tanto por el cambio de alimentos como por el trabajo ligero que verifican.

Es evidente que la recría basada en el heno por toda alimentación resulta insuficiente para producir un desarrollo rápido en alzada y en carnes. La ración debería estar constituida, además del heno, por abundantes alimentos concentrados. Así, en lugar de obtener un gran desarrollo de vientre, defecto que suelen presentar los muleros criados de modo rutinario, se obtendrían individuos de mayor desarrollo muscular y corporal, sobre todo si una ligera gimnasia funcional acompañase a dicho régimen (trote de media hora por la mañana y por la tarde), y sus articulaciones serían más anchas, los miembros más desplegados y el animal en conjunto obtendría mayor valoración comercial.

En estos animales, como en todos los de trabajo, debe atenderse cuidadosamente al desarrollo del esqueleto, y para favorecer dicho desarrollo, se añadirán al pienso 60 gramos diarios de harina de huesos.

Las raciones convenientes a los muleros son análogas a las de los potros. Una de las que se indican como a propósito para determinar un crecimiento regular y precoz es la siguiente:

Ración para un mulero de un año, de 150 kilogramos de peso. *Normas:* M. S., 2,2; M. A., 3; M. no A., 12.

Heno de prado bueno. . . . .	3	kg.
Cebada. . . . .	0,5	»
Torta de cacahuete. . . . .	0,5	»



Ración para un muleto de año y medio, de 200 kilogramos de peso:

Heno de trébol. . . . .	2,5 kg.
Remolacha . . . . .	3 »
Avena . . . . .	2 »
Torta de cacahuate. . . . .	0,5 »

*Recría y trabajo.* — En las explotaciones agrícolas los mulos empiezan a practicar algún trabajo ligero de los dieciocho meses a los dos años. Este régimen es muy conveniente si se desean obtener animales de regular conformación y sólidas articulaciones.

La alimentación debe compensar los dos gastos de energía: el trabajo ligero y el crecimiento. Aquí sólo daremos un ejemplo de ración para mulos de dos años y medio, y otro para mulos de tres años.

Ración para un mulo de dos años y medio, de 250 kilogramos de peso, sometido a trabajo ligero. *Normas:* M. S., 2,2; M. A., 2; M. no A., 10.

Forraje verde o remolacha. . . . .	2 kg.
Heno de alfalfa . . . . .	4 »
Paja . . . . .	1 »
Cebada . . . . .	2 »

Ración para un mulo de tres años, de 300 kilogramos de peso, sometido a trabajo ligero. *Normas:* M. S., 2,2; M. A., 1,5; M. no A., 7,5.

Paja . . . . .	2 kg.
Alfalfa . . . . .	4 »
Forraje verde . . . . .	5 »
Algarrobas . . . . .	1 »
Avena. . . . .	1 »
Torta de coco . . . . .	1 »

*Mulos de trabajo.* — En cuanto se refiere a la alimentación, se puede aplicar a estos animales el mismo criterio expuesto para los caballos que trabajan. Pero teniendo en cuenta que los mulos son los motores preferidos de las comarcas sin recursos forrajeros de prados naturales y arti-



ficiales, los alimentos que formen las raciones deberán ajustarse a estas circunstancias.

Ración para una mula de cuatro años, sometida a trabajo ligero. Peso 400 kilogramos. *Normas:* M. S., 2,2; M. A., 1; M. no A., 6.

Paja . . . . .	6 kg.
Cebada . . . . .	3 »
Habas. . . . .	1 »

Ración para una mula adulta, de 500 kilogramos de peso, sometida a trabajo fuerte. *Normas:* M. S., 2,5; M. A., 2; M. no A., 14.

Paja . . . . .	5 kg.
Maíz . . . . .	6 »
Algarrobas . . . . .	2 »
Torta de cacahuete . . . . .	1 »

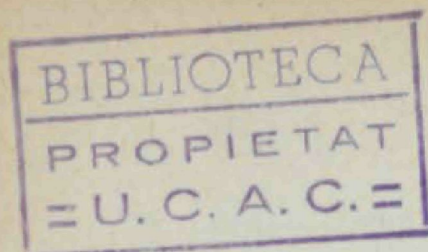
La misma mula sometida a trabajo moderado o regular. *Normas:* M. S., 2,5; M. A., 1,5; M. no A., 10,5.

Paja . . . . .	8 kg.
Maíz . . . . .	5 »
Algarrobas . . . . .	1 »
Torta de cacahuete . . . . .	1 »

o bien:

Alfalfa . . . . .	4 kg.
Paja . . . . .	4 »
Cebada . . . . .	5 »





## CAPÍTULO II

### GANADO VACUNO

El hombre se beneficia con los varios productos que elaboran las diversas variedades de la especie bovina, cada una de las cuales representa un modo de explotación peculiar, por cuya razón no estudiaremos esta especie globalmente, sino en el mayor número de variantes con que se presenta en la práctica.

Anatómicamente el aparato digestivo de los bóvidos se caracteriza por la falta de incisivos en la mandíbula superior y por tener la boca tapizada por papilas córneas. A los rumiantes se les llama poligástricos porque aunque poseen en realidad un solo estómago, entre el esófago y el píloro existen cuatro departamentos, llamados rumen o panza, bonete, librillo y cuajar, siendo este último el verdadero estómago.

La constitución de la boca indica que los boyinos son animales apropiados para consumir alimentos groseros. Las papilas defienden la mucosa bucal contra los pinchos de las plantas; la maceración que los alimentos experimentan en la panza colabora a la disposición anatómica de la boca.

Cuando pacen en los prados, la lengua siega la hierba a manera de una hoz. La masticación para toda clase de alimentos es lenta e imperfecta y la insalivación es muy abundante. A través del esófago los alimentos son conducidos a la panza o rumen, donde sufren una larga maceración, terminada la cual son regurgitados nuevamente a la boca, en cuya cavidad se mastican por segunda vez. Esta operación lleva el nombre de rumia o rumiación. La panza, órgano de 150 a 250 litros de capacidad, se halla invadida por los microbios que convierten la celulosa en almidón. De allí los alimentos pasan al bonete y al librillo, órganos



en los que el alimento todavía se subdivide, hasta que al llegar al estómago se halla convertido en papilla. La digestión estomacal e intestinal no ofrece diferencias esenciales con la de los solípedos. Únicamente hay que señalar que la capacidad intestinal del buey es inferior a la del caballo y que la digestión en el primero es más estomacal que intestinal.

Siendo más elevado el coeficiente digestivo de la celulosa para los bóvidos que en los solípedos, aquéllos pueden consumir por lo tanto alimentos más groseros, algunos de los cuales los caballos los rechazan, como son ciertas ramillas de árboles, los tallos de plantas groseras y las cascarillas de cereales. Además, el ganado bovino consume más agua que los solípedos, en parte debido a la gran cantidad de saliva que emplea en la digestión bucal. Este hecho lleva consigo el de que los bovinos puedan consumir alimentos acuosos en fuertes cantidades.

Las glándulas sudoríparas de los bovinos tienen un funcionamiento menos intenso que las de los solípedos, y el exceso de agua se elimina en gran cantidad por la orina y las heces fecales, las cuales son de consistencia semisólida.

Otra de las consecuencias inherentes a la gran ingestión de agua es la necesidad de consumir asimismo una regular cantidad de sal; sin esta sustancia mineral, el estado de dilución en que se hallan los líquidos orgánicos determinan fenómenos osmóticos muy lentos, proceso contrario a la actividad nutritiva.

## I. — VACAS DE CRIA

Las vacas que se explotan exclusivamente para la cría viven en libertad todo el año en las comarcas que el clima lo permite y estabuladas solamente durante el invierno en los países fríos. En este último caso, cuando no hallan alimento en los prados, reciben diariamente dos piensos constituidos por una mezcla de heno y paja.



Este sistema de explotación es antieconómico. A causa de la miseria fisiológica en que viven las vacas una gran parte del año, no siempre pueden dar una cría anual: cuando no abortan, el ternero, débil, contrae fácilmente una enfermedad y muere.

La corrección de este sistema consistiría en mejorar la alimentación de las vacas durante el invierno. La adición de un kilogramo diario de torta a la ración de costumbre, es decir, unos 100 kilogramos en total durante la época de la estabulación, podría salvar a la cría y a la madre, la cual, mejor nutrida, no sería difícil que diera cinco productos en cuatro años.

## II. — VACAS DE CRÍA Y TRABAJO

Generalmente las vacas de cría y trabajo son patrimonio de las comarcas pobres o de aquellas donde la propiedad está muy dividida. Su misión es la de practicar todas las labores agrícolas y producir anualmente una cría.

El régimen alimenticio de estos animales es ordinariamente mixto. Pastan unas cuantas horas diarias a la orilla de un río, en un prado, o en un bosque próximo a la casa; sólo cuando se exige de ellos fuertes trabajos se les alimenta algo mejor.

A modo de guía pondremos aquí un ejemplo de ración para estos animales.

Ración para una vaca de 400 kilogramos de peso vivo, adulta, de cría y trabajo ligero. *Normas:* M. S., 2,5; M. A., 1; M. no A., 7.

Paja . . . . .	6 kg.
Heno de alfalfa . . . . .	3 »
Remolacha forrajera. . . . .	20 »

## III. — VACAS DE LECHE Y TRABAJO

Las buenas vacas lecheras no deben trabajar, así como tampoco las de mediano rendimiento. Esta función mixta



está reservada para las lecheras mediocres, en las que sus ubres no impiden la soltura de movimientos de los remos posteriores. Aun así, esta doble función sólo resultaría beneficiosa en casos especiales. La producción de leche exige reposo, no solamente para evitar las pérdidas representadas por la energía muscular, sino para que la función digestiva se realice perfecta y completamente.

Además, mientras el trabajo muscular exige una ración de amplia relación nutritiva, o sea superior a 1 : 6, la lactación, por el contrario, la reclama inferior a 1 : 5, y es difícil armonizar dos tendencias antagónicas.

Ración para una vaca de 450 kilogramos de peso, adulta, en producción de trabajo moderado y 6 litros de leche. *Normas*: M. S., 2,5; M. A., 1; M. no A., 8. Además, en esta ración deberán añadirse 300 gramos de la mezcla de torta de cacahuete y harina de cebada que se cita en *Vacas lecheras*, para la producción de un litro de leche.

Heno de trébol. . . . .	5	kg.
Patacas . . . . .	20	»
Paja . . . . .	4	»
300 gramos x 6 litros de la mezcla in- dicada más arriba. . . . .	1,800	»

#### IV. — VACAS LECHERAS

Las vacas lecheras son organismos de fuerte rendimiento, pero cuyo funcionamiento, atendiendo al fin que se persigue, exige muchos cuidados. El producto de estos animales, la leche, debe poseer cualidades siempre idénticas, siendo la alimentación uno de los principales factores que intervienen para obtener la composición química uniforme de la leche.

El régimen a que se hallan sometidas la casi totalidad de las vacas lecheras es la estabulación permanente. Este régimen constituye un error fisiológico y económico. Un prado anexo a la vaquería, donde las vacas pudieran respirar aire puro y practicar un ejercicio muscular determinado por su propia voluntad, daría por resultado una explotación



más duradera de la vaca, cuya salud quedaría mejor asegurada.

La higiene de los alimentos en la vaca lechera debe ser rigurosa: deberá proscribirse todo alimento alterado, porque, además de ser susceptible de atacar la salud del animal, modifica las propiedades de la leche. Determinados alimentos influyen en el color de la leche; el heno de prado, la zanahoria, el maíz, la cebada y la torta de linaza imprimen a la leche un color amarillento; la alfalfa, la remolacha, los nabos y el salvado de trigo dan a la misma un color blanquísimo.

El sabor de la leche es modificado por ciertos alimentos. Los henos de prados naturales comunican a la leche un gusto excelente y tanto más delicado cuanto mayor es la variedad de la flora pratense. Las hojas de árboles le comunican un gusto amargo, excepto las de olmo y acacia, que le dan gusto azucarado. La paja de avena en gran cantidad amarga el líquido; la remolacha a grandes dosis produce una leche sosa. La alcachofa, los ajos, las cebollas, el perejil y otras plantas fuertemente olorosas comunican su gusto a la leche. Las tortas de camelina, colza, cacahuete y algodón sin descortezar, mostaza, belladona, adormidera, anís, enebro, tomillo, nueces y aceitunas deben ser absolutamente eliminadas de la alimentación de las vacas lecheras.

No deberá olvidarse que muchos medicamentos se eliminan por la mama y por consiguiente deberá inquirirse al veterinario si puede expendirse para el consumo del público la leche producida por vacas que estén sometidas a tratamiento médico.

Los alimentos de la vaca lechera deben ser de buena calidad y la ración contendrá gran variedad de los mismos, lo cual contribuye a mantener dispuesto el apetito de estos animales, que consumen tanta mayor cantidad de alimentos cuanto mayor es la cantidad de leche que producen. El apetito es el mejor indicador de la función digestiva normal;



significa que todas las glándulas del aparato digestivo funcionan regularmente. La variedad de alimentos en la ración no deben practicarse eligiéndolos precisamente entre los de la misma naturaleza, sino entre los de distinta clase, como, por ejemplo, paja, heno, forraje verde o remolacha, tortas, cereales.

La humedad natural de los alimentos tiene en la ración mucha importancia; en la mayoría de los casos es un signo de que las necesidades en vitaminas se hallan sobradamente cubiertas, puesto que es sabido que los forrajes verdes contienen dichos elementos en fuertes proporciones.

La alimentación mineral no debe ser descuidada: los principales alimentos minerales son la cal y el ácido fosfórico, y a excepción de ellos, las demás sustancias minerales necesarias al organismo suelen contenerlas los alimentos en las debidas proporciones. A propósito de esto debemos consignar que un litro de leche contiene 1,8 gramos de cal y 1,5 de ácido fosfórico, de modo que una vaca que produzca 20 litros diarios de leche necesitará 100 gramos de cal y 80 de ácido fosfórico. A esta cantidad hay que añadir la que necesita el animal para el sostenimiento de su cuerpo, que es 0,1 por 1.000 de cal y 0,05 de ácido fosfórico, es decir, que una vaca de 500 kilogramos necesita consumir diariamente unos 50 gramos de cal y 25 de ácido fosfórico. Toda vaca que reciba más de 6 kilogramos diarios de heno de alfalfa, su alimentación calcárea queda por lo regular satisfecha, puesto que 6 kilogramos de alfalfa, trébol y cualquier otro heno de leguminosas contiene por término medio 150 gramos de cal. En cuanto al ácido fosfórico se refiere, si la vaca recibe la cantidad de materia azoada que señalan las *Normas*, con ella va incluido el fósforo necesario para las exigencias del organismo y para las de la producción.

Otro de los alimentos minerales que precisa administrar es la sal común o cloruro de sodio, cuya dosis es preferible que el animal se la tome a voluntad, para lo que basta



colocar en el pesebre una bola de sal que la vaca lame hasta satisfacer su necesidad.

La producción de leche exige por parte del animal el consumo de una gran cantidad de agua; se calcula que una vaca consume 5 litros de agua por cada kilogramo de materia seca de su ración. Para no obligar al animal a ingerir en una sola vez una cantidad considerable de agua, que podría causar una indigestión, habrá que abrevar el ganado tres veces diarias en invierno y cuatro en verano; mejor se resuelve el problema mediante el abrevadero automático, en el que el animal bebe el agua conveniente a sus necesidades. Dicho abrevadero, como se ha observado en muchas vaquerías, evita indigestiones y aumenta de medio a un litro la producción individual de leche.

La vaca lechera, como todo organismo perfeccionado, es muy sensible a toda modificación. Desde el punto de vista alimenticio, la substitución de un alimento por otro o la adición de uno nuevo debe verificarse con mucha lentitud, de modo que pase desapercibido por el animal. También debe procederse con parsimonia al introducir en la ración grandes cantidades de forraje verde o de otros alimentos acuosos, e inversamente al substituir un régimen muy acuoso por un régimen compuesto de alimentos desecados, aun cuando una parte de éstos se administren macerados.

A las vacas lecheras se les administra durante el día a lo menos cuatro piensos; los alimentos groseros, especialmente la paja y cascarillas, constituirán la mayor parte del pienso que preceda al más largo período de descanso. Un reposo continuo de ocho horas beneficia mucho a la vaca. El racionamiento se practicará según las *Normas*. Las vacas jóvenes deben recibir, como ya está consignado en las *Normas*, mayor cantidad de materia azoada con objeto de atender al desarrollo de su organismo. Pero no debe olvidarse la adición de 60 gramos de M. A. por litro de leche.

Por ejemplo: se trata de una vaca joven de 350 kilogramos de peso, a la que corresponde el coeficiente 3



de M. A., y esta vaca produce 8 litros diarios de leche; entonces la cantidad de materia azoada necesaria será:

$$\begin{array}{rcl} 350 \times 3 & = & 1.050 \text{ gramos de M. A.} \\ 8 \times 60 & = & 480 \quad \text{»} \quad \text{»} \\ \hline \text{Total.} & & 1.530 \text{ gramos de M. A.} \\ & & \text{que deberán formar parte de la ración.} \end{array}$$

He aquí algunos ejemplos de racionamiento:

Vaca de dos a tres años, 350 kilogramos de peso, produciendo 8 litros diarios de leche. *Normas:* M. S., 2,5; M. A., 3; M. no A., 12.

Heno de piperigallo . . . . .	6	kg.
Zanahorias . . . . .	10	»
Harina de centeno . . . . .	2	»
Torta de cacahuete . . . . .	0,600	»

Ración para una vaca de 400 kilogramos de peso, de tres a cuatro años, produciendo 10 litros de leche. *Normas:* M. S., 2,5; M. A., 1,25; M. no A., 10.

Heno de prado . . . . .	8	kg.
Remolacha forrajera . . . . .	10	»
Pulpa de maíz . . . . .	1	»
Torta de cacahuete. . . . .	1	»

Otra, en las mismas condiciones:

Forraje de avena . . . . .	20	kg.
Heno de alfalfa . . . . .	5	»
Cebada. . . . .	2	»

Ración para una vaca adulta de 500 kilogramos, 15 litros de leche. *Normas:* M. S., 3; M. A., 1; M. no A., 12.

Alfalfa. . . . .	10	kg.
Paja . . . . .	2	»
Pulpa de remolacha . . . . .	2	»
Harina de cebada. . . . .	2	»
Maíz . . . . .	1	»
Torta de cacahuete . . . . .	0,750	»

Otra ración para una vaca adulta, de 600 kilogramos



de peso, que produce 25 litros de leche. *Normas:* M. S., 3,3; M. A., 1; M. no A., 16.

Forraje verde de cereales. . . . .	30	kg.
Heno de leguminosas . . . . .	8	»
Maíz . . . . .	2	»
Torta de cacahuete . . . . .	0,5	»
Cebada . . . . .	4	»

Si en la vaquería hay un gran número de vacas de diversas edades, es muy difícil racionarlas individualmente. Contra esta dificultad se puede seguir un método de racionamiento general con adición de otros alimentos concentrados, ricos en materia azoada, según la producción de cada animal.

En la vaquería se raciona como si todas las vacas estuvieran preñadas. Luego se compone una mezcla que podría ser de 100 partes de torta de cacahuete descortezado y 250 partes de harina de cebada o bien otra mezcla de análoga composición.

Por cada litro de leche que produce una vaca se añaden a su ración 350 gramos de esta mezcla. Un recipiente construido a propósito facilitaría la operación: tantos litros de leche producidos, tantas medidas de dicha mezcla a administrar.

Ejemplo de ración general para vacas adultas de 600 kilogramos.

*Normas:* M. S., 2,2; M. A., 1; M. no A., 8.

Remolacha forrajera . . . . .	20	kg.
Paja. . . . .	3	»
Heno de prado, bueno. . . . .	9	»

A esta ración no hay más que añadir la cantidad total de la mezcla de torta de cacahuete o de cebada, la cual se reparte en partes iguales en cada uno de los piensos. Supongamos una vaca que produce 15 litros diarios de leche.  $15 \times 350 = 5,25$  kilogramos; si la ración se distribuye en tres piensos, se podrán administrar, aproximadamente, dos kilogramos de la mezcla en cada uno de ellos.



He aquí otros ejemplos de ración general, también para vacas de 600 kilogramos:

Pulpa de remolacha . . . . .	3 kg.
Afrecho o salvado . . . . .	1 »
Paja. . . . .	6 »
Alfalfa . . . . .	5 »
Forraje de cereales. . . . .	30 kg.
Paja. . . . .	5 »
Pulpa de remolacha . . . . .	2 »
Avena henificada o ray-grass . . . . .	10 kg.
Remolacha farrajera . . . . .	20 »
Paja. . . . .	2 »

Los ejemplos de racionamiento general que se acaban de exponer son aplicables en los casos de regular producción de leche, o, concretamente, hasta 20 litros. Más allá de esta cantidad, la ración general es sólo aplicable en parte. En primer lugar una excelente vaca lechera fabrica la leche con menos cantidad de alimentos, como sucede con los cerdos precoces respecto de la elaboración de carne y grasa. Luego, una cantidad excesiva de materia seca ni el animal podría digerirla y, en caso afirmativo, el trabajo de digestibilidad perjudicaría la producción de leche. Así, pues, de la ración general en las grandes productoras de leche hay que eliminar los alimentos más groseros, dejando en último término los henos y los forrajes, que son los más convenientes. Una vaca con una producción de 40 litros diarios con menos de 20 kilogramos de forraje verde o menos de 5 de heno, además del alimento concentrado que le corresponde para la elaboración de la leche ( $40 \times 350 = 14$  kilogramos), recibirá la suficiente cantidad de materias nutritivas para su sostenimiento y para su producción.

### III. — TOROS

Generalmente los toros se dedican exclusivamente a la reproducción: raros son los que trabajan. El toro sigue la suerte de las vacas cuando éstas son de cría; si se hallan



estabuladas, el toro vive en absoluto reposo, y disfruta de libertad cuando las vacas pastan libremente.

Según que los toros sean de raza precoz o de raza común, la función reproductora empieza al año o a los veinticuatro meses. La vida económica de los toros de raza precoz es muy corta; hacia los dos años y medio se destinan al matadero. Hay, empero, alguna excepción para los toros de gran rendimiento, los cuales se conservan mucho más tiempo.

El racionamiento de los toros estabulados puede ser el mismo de las vacas, pero ajustado a su peculiar función. Las *Normas* indican las diferencias en cantidad y las proporciones en que deben entrar los principios nutritivos. Es conveniente mantener los toros en buen estado de carnes para que, sometidos luego durante un par de meses a la ración de engorde, se hallen en condiciones satisfactorias para el matadero.

Ración para un toro de dieciocho meses. Peso, 220 kilogramos. *Normas*: M. S., 2,5; M. A., 4; M. no A., 14.

Heno de piperigallo. . . . .	4	kg.
Remolacha forrajera. . . . .	10	»
Pulpa de maíz . . . . .	1	»
Torta de cacahuete . . . . .	0,5	»

Otro tipo de ración para un toro de dos años y medio, de 500 kilogramos de peso. *Normas*: M. S., 2,2; M. A., 2; M. no A., 10.

Forraje verde de cereales . . . . .	20	kg.
Paja . . . . .	3	»
Maíz . . . . .	2	»
Cebada . . . . .	2	»
Torta de cacahuete . . . . .	0,750	»

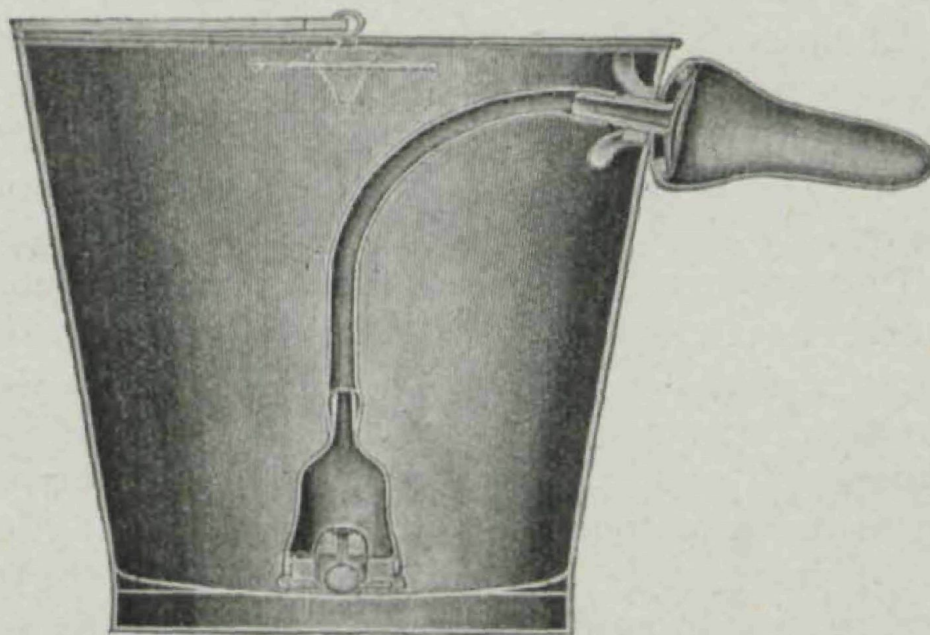
#### IV. — TERNEROS

Los individuos bovinos antes de los doce meses de edad suelen destinarse a tres fines distintos: a la producción de



carnes (matadero), a reproductores y como bueyes de trabajo.

Los terneros destinados al *matadero* son de dos categorías: los que se sacrifican durante el período de lactancia y los que se sacrifican después. Los primeros pertenecen a razas más o menos precoces. Los terneros de dichas razas excepcionalmente consumen como única alimentación leche



Biberón Zappa modificado

entera. En Cataluña, al menos, los terneros hijos de vacas lecheras son alimentados con leche desnatada y farináceas o bien con mezcla de leche entera en muy poca cantidad y varias harinas.

Los terneros alimentados exclusivamente con leche desnatada necesitan consumir grandes cantidades de líquido y aun así, en este caso, su crecimiento es defectuoso a causa de la falta de lecitinas. Se ha tratado de substituir la manteca por otras sustancias, pero éstas ocasionen perturbaciones en el tubo digestivo, si no se toman algunas precauciones.

Siendo deficiente la alimentación exclusiva con leche desnatada, no debe practicarse en modo alguno. El régimen



conveniente para los terneros cuyas madres se explotan como vacas lecheras requiere cuidados que sucintamente vamos a exponer.

Los terneros a los cuales se les impide tetar de su madre o nodriza deberán alimentarse no obstante con la leche calostrál ordeñada de una u otra, y si esto no pudiera efectuarse, se añadirán a la leche substitutiva unos veinte gramos diarios de sulfato de magnesia.

El biberón debe substituir al cubo. Uno de los mejores modelos de biberón es el Zappa-Pirocchi, cuyo grabado presentamos en la página anterior. Todo biberón o recipiente deberá limpiarse con agua hirviente cada vez que se emplee.

Durante tres semanas el ternero recibirá solamente leche entera, en la cantidad de 2 a 6 litros diarios la primera semana, de 6 a 8 la segunda y de 8 a 10 la tercera. Pasado este tiempo, pueden adoptarse una de las dos soluciones siguientes: seguir alimentándolo con leche entera o bien con leche desnatada.

La primera de estas soluciones es en absoluto antieconómica cuando se puede vender la leche en el mercado; por consiguiente, no hay más remedio que reducir al minimum la cantidad de leche destinada a su alimentación y completar la ración con otros alimentos de costo inferior. Si el ganadero tiene el propósito de alimentar con leche entera el ternero durante todo el período de lactancia, desde el principio del mismo debe suministrar al lechal menos cantidad de leche, de manera que a partir de la segunda semana, o desde cuando la leche deje de ser calostrál, no debe recibir más que 4 ó 5 litros de leche: a las tres semanas y a medida que a la leche se vayan añadiendo materias farináceas, dicha cantidad podrá quedar reducida a 3 litros diarios hasta el final de la lactancia.

Las harinas de cereales y de leguminosas, incluso hervidas previamente, administradas a los terneros en período de lactación, casi siempre provocan diarrea. Una de las



fórmulas que se asegura dan buen resultado es la que emplea la Estación Agronómica de Nueva York, en la cual entran las siguientes substancias:

Harina de maíz . . . . .	50 partes
» de cebada . . . . .	44 »
» de avena. . . . .	30 »
» de semillas de lino. . . . .	30 »
» de malta. . . . .	20 »
» de sangre . . . . .	20 »
Carbonato de calcio . . . . .	2 »
Harina de huesos esterilizada . . . . .	2 »
Sal común. . . . .	2 »

Por cada parte de esta mezcla se añaden cinco de agua y luego se mezcla con la leche.

La substitución de leche por la mezcla que se acaba de consignar debe efectuarse muy despacio.

La adición de agua hirviente a la mezcla se practicará poco antes de administrarse a los terneros, de modo que el líquido en el biberón tenga una temperatura de 33-35°; la leche continuará administrándose por lo menos hasta los dos meses y medio.

La cantidad total de alimento que debe recibir cada ternero estará supeditada a su apetito y al estado normal de sus deyecciones: si éstas se modifican, indicio de que el tubo digestivo está alterado, se disminuirá sensiblemente la ración.

A partir de la edad de dos meses y medio se irá disminuyendo paulatinamente la cantidad de leche que se suministra al animal hasta que al cabo de un mes reciba únicamente, como alimento concentrado, la mezcla susodicha y el forraje verde que apetezca, alimento que se pondrá a su disposición desde la cuarta semana.

A los tres meses y medio se puede administrar al ternero y en el pesebre una mezcla de:

Trigo triturado . . . . .	30 partes
Salvado. . . . .	30 »
Avena triturada. . . . .	30 »
Torta de linaza . . . . .	10 »



A medida que el animal vaya consumiendo esta última mezcla podrá rebajarse el líquido dado mediante el biberón, de manera que a los cinco meses el ternero quede completamente destetado.

Si se toma la segunda solución, o sea la alimentación del ternero con leche desnatada, ésta no entra a formar parte de la ración hasta la tercera semana, substituyéndose a partir de entonces y muy lentamente la leche entera por la desnatada, añadiendo a la ración al mismo tiempo, por cada litro de leche desnatada, 40 gramos de la primera mezcla con la cantidad de agua hirviente necesaria para que la mezcla tenga una densidad aproximada a la de la leche.

Algunos mercados pagan a mejor precio los terneros clasificados comercialmente como «ternera blanca», es decir, cuya carne tenga un aspecto de lechal. La substitución del salvado por el manioc en la segunda mezcla y del maíz por esta misma fécula en la primera, puede conducir a los resultados deseados.

Los terneros que se quieran sacrificar entre el período de destete y el de novillo, pueden ser alimentados con las siguientes raciones:

Para un ternero de cinco a seis meses, de 150 kilogramos de peso. *Normas:* M. S., 2,2; M. A., 5; M. no A., 15.

Heno de alfalfa . . . . .	1 kg.
Remolacha forrajera . . . . .	1 »
Harina de cebada . . . . .	2 »
Torta de cacahuete . . . . .	1 »

Para un ternero de 200 kilogramos, de siete u ocho meses. *Normas:* M. S., 2,4; M. A., 4; M. no A., 14.

Heno de alfalfa . . . . .	2 kg.
Remolacha forrajera . . . . .	2,5 »
Torta de cacahuete . . . . .	1 »
Harina de cebada . . . . .	2 »

Otra, para un ternero de 300 kilogramos:

Alfalfa . . . . .	4 kg.
Forraje de cereales . . . . .	6 »
Maíz . . . . .	2 »
Torta de cacahuete . . . . .	1 »



Puede servir de guía al ganadero para efectuar sus cálculos el hecho de que el ternero, para aumentar en un kilogramo su peso vivo, necesita consumir de 3,5 a 4,5 kilogramos de materia seca de las raciones indicadas o de las que se citan más abajo. Pero cuando los forrajes verdes constituyen exclusivamente el alimento voluminoso de la ración, se obtiene el mismo aumento con menos cantidad de materia seca.

Los bóvidos jóvenes destinados a la reproducción deben ser alimentados igual que los demás terneros durante las primeras semanas. A partir de esta fecha no debe existir otra diferencia que la referente a la cantidad: bastará mantener a los futuros reproductores en un buen estado de carnes, lejos de la gordura, para lograr su normal desarrollo.

Los futuros bueyes de trabajo proceden de razas rústicas y por consiguiente practican la lactación natural, de la cual no debemos ocuparnos. Estos animales hasta los dieciocho o veinticuatro meses deben seguir las normas pertinentes a los terneros que se desean conservar.

Ración para un ternero de ocho meses en función de crecimiento. Peso, 150 kilogramos. *Normas*: M. S., 2,4; M. A., 3; M. no A., 12.

Forraje verde de gramíneas . . . . .	6 kg.
Harina de cebada. . . . .	1 »
Habas. . . . .	1 »

Otra, idénticas condiciones que la anterior, con un peso de 200 kilogramos.

Residuos de hortaliza. . . . .	30 kg.
Heno de alfalfa . . . . .	2 »
Torta de coco . . . . .	1 »
Harina de cebada . . . . .	1 »

## V. — BUEYES DE LABOR

Los terneros destinados a bueyes de labranza pasan un par de años sometidos a un régimen miserable; se alimentan por lo regular únicamente de pastos pobres y no siempre



reciben, cuando entran en el establo, un pienso de paja por la noche.

No hay ninguna ventaja económica en practicar este régimen. Resulta mucho más ventajoso alimentar racionalmente estos sujetos, pues los terneros destetados y en buen estado de carnes pagan con creces la ración que se les administra, no debiendo despreciarse este beneficio. Entre los dieciocho meses y los dos años pueden empezar a practicar un trabajo ligero, de modo que estos bóvidos, bien alimentados, a los dos años y medio pueden alcanzar un desarrollo igual y aun superior a los de cuatro años y medio que han vivido sometidos al régimen alimenticio miserable ordinario.

En resumen, hasta los dos años pueden ser racionados como si fueran reproductores, y a partir de esta edad, en la forma que corresponde a su categoría. Más conveniente sería que los bueyes se llevaran al matadero a los cinco años, es decir, que no hubiera para estos animales ninguna ración perdida, como sucede con los adultos, puesto que la ración de sostenimiento que consumen los días que no hay trabajo representa una verdadera pérdida.

Ración para un buey de dos a tres años, 350 kilogramos de peso, trabajando moderadamente. *Normas:* M. S., 2,5; M. A., 2,2; M. no A., 11.

Heno de alfalfa . . . . .	8 kg.
Nabos . . . . .	15 »
Paja. . . . .	1 »

Ración para un buey de tres a cuatro años, de 450 kilogramos de peso, desarrollando un trabajo moderado. *Normas:* M. S., 2,5; M. A., 2; M. no A., 12.

Heno de alfalfa . . . . .	6 kg.
Paja. . . . .	3 »
Nabos . . . . .	20 »
Maíz. . . . .	2 »

Ración para un buey de cuatro a cinco años, sometido



a trabajo moderado. Peso del animal, 500 kilogramos. *Normas*: M. S., 2,5; M. A., 1,5; M. no A., 8.

Paja de arvejas . . . . .	7 kg.
Heno de prado . . . . .	8 »

Ración para un buey adulto, de 600 kilogramos, realizando un trabajo fuerte. *Normas*: M. S., 2,8; M. A., 2; M. no A., 12.

Pipirigallo . . . . .	10 kg.
Cáscaras de trigo . . . . .	4 »
Patacas. . . . .	20 »
Torta de coco . . . . .	1 »

Otra ración en las mismas condiciones que el animal anterior, teniendo el buey un peso de 750 kilogramos.

Heno de prado mediocre. . . . .	15 kg
Remolacha forrajera . . . . .	30 »
Cáscaras de trigo . . . . .	2 »
Maíz o cebada . . . . .	3 »

Ración de sostenimiento para los días festivos. Buey adulto de 700 kilogramos.

Heno de prado mediocre. . . . .	10 kg.
Patacas. . . . .	20 »
Cáscaras de trigo . . . . .	2 »

## VI. — ENGORDE DE BUEYES Y VACAS

Los bueyes son llevados al matadero cuando se hacen inútiles para el trabajo. En el párrafo anterior hemos dicho que esta práctica era antieconómica. No obstante, actualmente las ferias ofrecen tan sólo esta clase de ganado, esto es, bueyes de más de diez años, que han seguido un régimen alimenticio bastante pobre, portadores de mucho hueso y piel grosera, y poco apropiados para formar grasa.

Sometidos estos animales, más allá de tres meses, a una sobrealimentación, pierden el apetito o lo disminuyen tan acentuadamente, que su aumento de peso vivo apenas paga los gastos de alimentación. Por esta causa es conve-



niente que el cebo de los bueyes no dure más que el tiempo indicado.

Las vacas lecheras al terminar su carrera suelen hallarse en deplorable estado de carnes; gran número de ellas son tuberculosas.

Los bueyes y vacas lecheras viejos son difíciles de cebar cuando se hallan afectados de alguna dolencia, por cuya razón el cebador debe cerciorarse, cuando compre sujetos de esta clase para el engorde, del buen estado sanitario de los mismos.

Las raciones alimenticias de estos animales deberán constar de gran variedad de alimentos, sobre todo la que se administra al final del engorde. El cebamiento de bueyes y vacas debe dividirse en tres períodos: durante el primer período la ración será de R. N. amplia, la última restringida, y la del segundo período guardará un término medio entre ambas. Deben exceptuarse de esta regla general las vacas que han sido grandes productoras de leche, pues, acostumbradas a raciones de R. N. muy estrecha, aprovecharían difícilmente las raciones de R. N. amplia. Por ello, desde el primer día de engorde deben consumir raciones del tipo que se supone para el último período de engorde.

Se calcula que los bueyes y vacas viejos necesitan de 12 a 14 kilogramos de materia seca para aumentar un kilogramo de peso vivo.

Ración para el primer período de cebo. *Normas:* M. S., 2,5; M. A., 1,5; M. no A., 9. Peso del animal, 600 kilogramos.

Alfalfa . . . . .	9 kg.
Paja . . . . .	7 »
Remolacha forrajera . . . . .	20 »

El mismo buey, segundo período. Peso 630 kilogramos. *Normas:* M. S., 3; M. A., 2,5; M. no A., 15.

Alfalfa . . . . .	12 kg.
Paja . . . . .	5 »
Remolacha forrajera . . . . .	15 »
Maíz . . . . .	5 »



Último período de engorde del mismo buey. Peso, 670 kilogramos. *Normas*: M. S., 2,5; M. A., 3; M. no A., 12,5.

Alfalfa . . . . .	10 kg.
Remolacha forrajera . . . . .	10 »
Maíz . . . . .	5 »
Cebada . . . . .	2 »
Torta de coco. . . . .	2 »

Como ya se ha indicado más arriba, las vacas lecheras deben recibir durante todo el tiempo de cebo la última ración u otra análoga a ella.

Si el cebo dura tres meses, cada una de estas raciones podrá administrarse durante treinta días, teniendo cuidado de cambiar el tipo de ración gradualmente durante un período de tres o cuatro días y no bruscamente.

Los bóvidos adultos en engorde que no sean viejos pueden someterse a este tratamiento cuatro o cinco meses en lugar de tres.





### CAPÍTULO III

## GANADO LANAR

La vida estabulada del ganado lanar es circunstancial en los países mediterráneos. El régimen ordinario es la trashumación, y este régimen es todavía un poderoso elemento de la economía rural. Cuando los pastos han sido aprovechados por las reses mayores, todavía pueden ser aprovechados por el ganado lanar, y en tierra baja sólo las ovejas son a propósito para nutrirse en barbechos, viñedos y prados naturales pobres.

La estabulación en la forma como se explota el ganado lanar equivale a un complemento del régimen de libertad, en el caso de que los pastos sean insuficientes, o que a causa del tiempo el rebaño no pueda salir, o, en fin, para que alcancen un buen estado de carnes o de regular gordura las escuálidas ovejas.

El hecho general en Europa de que el número de cabezas haya disminuído por lo menos en la mitad, conservando empero la misma cantidad de toneladas de carnes, se traduce en la práctica por la escasez de crías. Por otra parte la demanda de corderos en aumento determina que la carne de estos animales se pague siempre a precios bastante elevados.

Este fenómeno ha originado que algunos ganaderos hagan criar las ovejas dos veces al año y que el régimen de estabulación vaya entrando en la práctica corriente.

El aparato digestivo del ganado lanar no ofrece diferencias sensibles con el de los bóvidos. Tienen las ovejas, como las vacas, un coeficiente muy alto de digestibilidad para la



celulosa, y los alimentos que convienen a los bóvidos son asimismo los indicados para el ganado lanar.

## I. — OVEJAS Y MORUECOS

Si bien la mayoría de los individuos de la especie ovina, como ya se ha indicado, siguen un régimen de trashumación, creemos oportuno, no obstante, para cuando conviniera mantenerlos estabulados, indicar algunos ejemplos de racionamiento.

La estabulación puede hallar las ovejas vacías, preñadas o criando. Cada uno de estos estados exige un racionamiento adecuado. Para las ovejas vacías y adultas las *Normas* señalan: M. S., 2,8; M. A., 1; M. no A., 6. Supongamos una oveja de 50 kilogramos de peso.

		M. S.	M. A.	M. G.	M. H.	C.
Esparceta o pipirigallo	0,5 kg.	0,420	0,043	0,008	0,125	0,058
Remolacha	2,0 »	0,240	0,016		0,163	0,016
Paja	1,0 »	0,857	0,002	0,004	0,131	0,220
		1,517	0,061	0,012	0,320	0,338

Si la oveja está preñada, bastará añadir a la ración unos cuantos gramos más de M. A. El pipirigallo pasará a 0,750 kilogramos y la paja quedará rebajada a 750 gramos.

Las *Normas* para las ovejas que crían corresponden, si son jóvenes, a 2,8 de materia seca, 2,5 de M. A. y 12,5 de M. no A. Para una oveja de 50 kilogramos, la ración podrá estar compuesta de:

Colinabo	2	kg.
Paja.	0,200	»
Ray-grass.	1	»
Torta de coco	0,200	»

He aquí otra ración para una oveja en las mismas condiciones que la anterior, pero adulta.

Aulaga espinosa.	1	kg.
Remolacha forrajera	1,500	»
Heno de alfalfa.	0,200	»
Residuos de maíz de las fábricas de alcohol	0,200	»



La aulaga espinosa, que crece espontáneamente en los bosques, puede ser aprovechada utilizando un aparato, de venta en el comercio, que machaca y destruye las espinas de este forraje.

Girard y Jannin señalan las siguientes raciones para ovejas preñadas y para las que crían:

Forraje verde. . . . .	3,500 kg.
Paja. . . . .	1,500 »
Forraje seco . . . . .	1,500 »
Alfalfa . . . . .	0,500 kg.
Remolacha. . . . .	3 »
Cascarillas. . . . .	0,300 »
Salvado. . . . .	0,100 »
Torta . . . . .	0,050 »
Paja. . . . .	0,500 »

Es de advertir que dichas raciones están confeccionadas para ovejas de 60 a 70 kilogramos.

Para las ovejas que crían, el profesor Dechambre compuso la siguiente ración:

Alfalfa . . . . .	0,500 kg.
Remolacha. . . . .	2,500 »
Torta de cacahuete. . . . .	0,300 »
Harina de cebada . . . . .	0,100 »
Paja. . . . .	0,600 »

Cuando el rebaño padece en pastos tan pobres que los animales no puedan alimentarse conforme a sus necesidades, el ganadero juzgará, por el estado de las reses, de la conveniencia de administrar al rebaño la mitad o un tercio de la ración apropiada. Si se trata de un rebaño de 100 ovejas y la cantidad de pasto consumido no llega nada más que a la mitad de la cantidad total que debería consumir, será preciso administrar una de las raciones que han servido de modelo u otra análoga.

En cuanto a los moruecos, pueden ser racionados como las ovejas en sostenimiento fuera de la época de monta si



son adultos, y con la ración de lactación en temporada de lucha.

## II. — CORDEROS

A los quince días o tres semanas después de haber nacido, los corderos pueden empezar a tomar alimentos distintos de la leche. El mejor alimento es el pasto; en su defecto, forrajes verdes o remolachas debidamente preparadas y mezcladas con salvado. Hasta los dos meses el consumo de estos alimentos es de unos 100 gramos diarios de forraje verde o de 25 de salvado y 50 de remolacha, aumentando cada mes la ración. Girard y Jannin señalan para los corderos que maman las siguientes raciones:

Para el segundo mes:

Salvado. . . . .	0,050 kg.
Cebada. . . . .	0,050 »
Remolacha. . . . .	0,300 »
Alfalfa . . . . .	0,100 »

Para el tercer mes:

Salvado. . . . .	0,100 kg.
Cebada. . . . .	0,100 »
Maíz. . . . .	0,050 »
Remolacha. . . . .	0,750 »
Alfalfa . . . . .	0,200 »

Para el cuarto mes:

Salvado. . . . .	0,100 kg.
Cebada. . . . .	0,100 »
Maíz. . . . .	0,100 »
Torta de linaza . . . . .	0,050 »
Avena . . . . .	0,050 »
Remolacha. . . . .	1,800 »
Alfalfa . . . . .	0,400 »

El destete en estos animales deberá verificarse paulatinamente como en los de las demás especies.

He aquí una ración para un cordero destetado, de 15 ki-



logramos de peso. *Normas:* M. S., 2,8; M. A., 3,5; M. no A., 12.

Heno de trébol encarnado. . . . .	100	gramos
» de avena . . . . .	100	»
» de alfalfa . . . . .	100	»
Remolacha forrajera. . . . .	100	»
Harina de cebada . . . . .	100	»
Torta de coco. . . . .	100	»

El cruzamiento industrial es una práctica corriente entre ganaderos ilustrados. Los corderos cruzados son de peso considerablemente superior a los de razas comunes.

En la Escuela de Agricultura de Chesnoy estos corderos son racionados de la siguiente forma, además de la leche que tetan de sus madres.

Durante el primer mes, régimen lácteo absoluto. Luego reciben:

	De 1 a 2 meses Kgs.	De 2 a 3 meses Kgs.	De 3 a 4 meses Kgs.	De 4 meses hasta la venta Kgs.
Avena . . . . .	0,015	0,020	0,030	0,040
Centeno . . . . .	0,020	0,030	0,045	0,060
Salvado . . . . .	0,015	0,020	0,025	0,030
Torta . . . . .	0,020	0,030	0,050	0,070
Trébol . . . . .	0,060	0,080	0,100	0,150

### III. — PRIMALES

El mercado exige para el consumo carne tierna y los carniceros detallan con más provecho los animales de pequeña corpulencia. Por consiguiente, al ganadero le resultará más ventajoso vender antes del año los animales que por su precocidad tengan el aspecto de primales. Si por diversas circunstancias conviniera explotar animales de esta clase, pondremos un ejemplo de ración.

*Normas:* M. S., 2,5; M. A., 2,5; M. no A., 12,5. Peso del primal, 25 kilogramos.

Hojas de olivo . . . . .	300	gramos
Alfalfa. . . . .	200	»
Maíz . . . . .	150	»
Remolacha . . . . .	1.000	»



No incluimos en este capítulo los carneros. En caso de explotarse, pueden cebarse en forma análoga a las ovejas.

#### IV. — CEBO DEL GANADO LANAR ADULTO

El engorde de ovejas suele practicarse en forma mixta: el ganadero cebador las adquiere en las ferias de otoño y las vende por el mes de enero, después de un cebo de tres a tres meses y medio.

Este modo de explotación es muy común en las comarcas de alfalfares. Después de la última siega de alfalfa queda en los prados un brote de dicha leguminosa como de unos quince centímetros, más las hierbas de invierno que empiezan a vegetar. Las ovejas en cebo aprovechan estos pastos desde las diez de la mañana a las cuatro de la tarde, pasando el resto del día en el establo.

El ganadero, por el estado de repleción de las ovejas, juzgará la cantidad de alimento que necesitarán para el resto de la jornada. Esta cantidad es la que debe administrárseles una vez estabuladas.

Expondremos aquí un par de ejemplos de racionamiento. El ganadero determinará la cantidad que de la ración completa debe percibir cada res, según sus particulares necesidades. *Normas:* M. S., 2,6; M. A., 2,5; M. no A., 12. Peso de la oveja, 50 kilogramos.

Paja de leguminosas buenas . . . . .	1	kg.
Remolacha azucarera . . . . .	1	»
Maíz. . . . .	0,250	»
Hojas de olivo . . . . .	1	kg.
Remolacha forrajera . . . . .	3	»
Cebada. . . . .	0,300	»



## CAPÍTULO IV

### GANADO CABRIO

De las distintas variedades de esta especie, una sola clase productiva nos interesa: la cabra de leche. Todas las demás clases no entran en el criterio que ha guiado este libro. Las cabras que viven en régimen de libertad y que no consumen ningún alimento en estabulación, los machos castrados que siguen el régimen de estas cabras y los cabritos que son vendidos durante el período de lactación, son animales que no se someten al racionamiento.

Por otra parte, para todo cuanto se refiere al engorde de cabras y machos castrados, como asimismo a la alimentación del cabrito que mama, bastará aplicar las *Normas* del ganado lanar.

Conviene advertir que el aparato digestivo del ganado caprino es idéntico al de la especie ovina, pero entre las dos especies se manifiestan dos tendencias por lo que a la elección de los alimentos se refiere. En régimen de libertad la cabra prefiere los sitios abruptos y en estabulación se muestra rebelde, rechazando determinados forrajes. La oveja, animal reposado, padece los pastos tranquilamente y en el corral o estabulada toma hasta los alimentos más bastos. La cabra lechera, por idiosincrasia, difícilmente consume gran cantidad de alimentos, haciéndolo únicamente cuando la ración se halla compuesta de gran variedad de ellos.

Las *Normas* de racionamiento para una cabra joven, de 35 kilogramos de peso, produciendo 1,5 litros diarios de leche, son: M. S., 2,5; M. A., 4; M. no A., 14.

Heno de alfalfa . . . . .	200	gramos
Remolacha forrajera . . . . .	1.000	»
Maíz . . . . .	100	»
Torta de coco . . . . .	200	»
Torta de cacahuete . . . . .	250	»



Ración para una cabra adulta, 50 kilogramos de peso, produciendo 4 litros diarios de leche. *Normas*: M. S., 3,3; M. A., 6; M. no A., 18.

Forraje verde . . . . .	500	gramos
Alfalfa . . . . .	300	»
Salvado . . . . .	300	»
Cebada . . . . .	300	»
Maíz . . . . .	300	»
Habas . . . . .	500	»
Torta de cacahuete . . . . .	150	»

Las cabras lecheras agotadas por la gestación o por otra causa destinadas al matadero y las preñadas deberán alimentarse según las *Normas* de las ovejas.

---





## CAPÍTULO V

## GANADO PORCINO

El aparato digestivo del cerdo es el de un monogástrico omnívoro: debido a su voracidad, los alimentos que consume apenas sufren modificaciones físicoquímicas en la boca, sobre todo si los alimentos se administran triturados, aunque sólo sean groseramente.

La digestión en el cerdo es más bien estomacal que intestinal; una repleción excesiva del estómago determina el vómito.

Los alimentos deben corresponder a la naturaleza del aparato digestivo, y siendo éste de menor capacidad que el de los herbívoros, aprovecha mal la celulosa. Sólo los alimentos concentrados son apropiados a la función digestiva del cerdo, el cual aprovecha en alto grado los principios nutritivos azoados, grasas, azúcares y féculas. El azúcar es muy bien aprovechado en los adultos a causa de la ausencia en su aparato digestivo de la gran cantidad de flora microbiana que caracteriza a los herbívoros; las féculas son fácilmente transformadas en grasa; la materia azoada es asimilada en fuertes proporciones en los jóvenes, puesto que las raciones que contienen sustancias de origen animal, como harina de carne, sangre desecada y harina de pescado, aumentan al mismo tiempo el coeficiente de digestibilidad de las proteínas vegetales, y finalmente las sustancias grasas se absorben con el minimum de pérdida. Todos los alimentos concentrados se administran completamente molidos. Ordinariamente, en la práctica, se observa un déficit de sustancias minerales y más concretamente de sales cálcicas. Si en las demás especies no se nota en



forma tan patente este déficit, es debido a la gran cantidad de alimentos celulósicos que consumen, los cuales suelen contener la suficiente cantidad de cal para las necesidades del organismo. Como el cerdo consume apenas alimentos groseros, si no se añade cal expresamente a la ración, no tardan en observarse los efectos de la insuficiencia de dicha substancia, la cual insuficiencia se corrige mezclando a los alimentos la dosis de 15 a 30 gramos diarios de harina de huesos, según la talla del animal.

La explotación de los cerdos se practica dejándolos en libertad, en régimen mixto y en estabulación permanente. En completa libertad se explotan los individuos que aprovechan la bellota o que viven en montanera, régimen que sólo dura una parte del año. La explotación mixta consiste en dejarlos pastar libremente durante unas horas del día, recibiendo luego, una vez estabulados, uno o dos piensos. Por último, existe una explotación en la que los cerdos no salen jamás de la porqueriza.

## I. — REPRODUCTORES

Los verracos se mantienen en estabulación permanente y su racionamiento es análogo al de las cerdas preñadas.

Las cerdas pueden ser jóvenes o bien haber terminado el crecimiento; en el primer caso, la ración para las mismas debe ser más fuerte que para las adultas en igualdad de las demás condiciones.

Las cerdas preñadas que viven estabuladas son muy propensas a sufrir restriñimiento. Por consiguiente, las raciones deberán contener un alimento laxante.

Tipo de ración para una cerda joven, preñada, de 90 kilogramos de peso. *Normas*: M. S., 2,8; M. A., 2,2; M. no A., 16.

Forraje verde. . . . .	3	kg.
Bagazo de aceitunas . . . . .	1	»
Avena . . . . .	1,500	»



Ración para una cerda adulta, 120 kilogramos, preñada.  
*Normas:* M. S., 1,8; M. A., 1,5; M. no A., 12.

Forraje de alfalfa . . . . .	2 kg.
Bagazo de aceitunas . . . . .	1 »
Maíz . . . . .	1 »

Durante el período que crían, las cerdas deben recibir mayor cantidad de principios nutritivos y en relación nutritiva estrecha. *Normas:* M. S., 2,5; M. A., 4; M. no A., 18. Para una cerda de 120 kilogramos de peso convendría la ración siguiente:

Heno de alfalfa. . . . .	1 kg.
Cebada. . . . .	1 »
Maíz. . . . .	0,750 »
Torta de cacahuete. . . . .	0,500 »

Otra, en las mismas condiciones:

Forraje verde. . . . .	5 kg.
Bagazo de olivas . . . . .	1 »
Cebada. . . . .	1,250 »

## II. — GORRINOS

La lactación de los gorrinos dura aproximadamente dos meses. Ya a los treinta días y antes todavía los gorrinillos manifiestan deseos de comer; la ingestión de alimentos molidos a esta edad parece que les causa diarrea; en cambio, si se les hace consumir granos enteros de trigo en muy poca cantidad, mantiene ligadas las materias fecales.

El destete se debe llevar a cabo paulatinamente, administrando a los animales, poco a poco, además de los granos de trigo, una pequeña cantidad del mismo alimento que toma la madre.

Los gorrinos de dos a cuatro meses pueden alimentarse según las *Normas* siguientes: M. S., 4,2; M. A., 7; M. no A., 28. Peso, 15 kilogramos.

Calabaza o forraje verde . . . . .	300 gramos
Cebada . . . . .	200 »
Harina segunda . . . . .	200 »
Manioc . . . . .	200 »
Harina de carne. . . . .	100 »



Otra, condiciones idénticas:

Forraje verde . . . . .	1	kg.
Maíz. . . . .	0,500	»
Torta de coco . . . . .	0,200	»

A medida que el cerdo crece se disminuye el coeficiente de materia azoada. De cuatro a ocho meses la relación nutritiva puede ser de 1,5. *Normas*: M. S., 3,5; M. A., 5; M. no A., 25. Ración para un cerdo de 80 kilogramos:

Forraje verde. . . . .	0,500	kg.
Maíz. . . . .	2	»
Harinaza arroz . . . . .	0,700	»
Harina de carne . . . . .	0,300	»

Otra:

Forraje verde. . . . .	0,500	kg.
Cebada. . . . .	2,500	»
Torta de cacahuete. . . . .	0,500	»

De ocho a doce meses la relación nutritiva debe ampliarse, pues el animal ha formado completamente su tejido muscular. He aquí las *Normas* correspondientes: M. S., 3; M. A., 3; M. no A., 22. Peso del cerdo, 130 kilogramos.

Maíz. . . . .	3	kg.
Cebada. . . . .	1	»
Torta de cacahuete. . . . .	0,250	»

Esta ración conviene solamente a los cerdos que han sido recriados extensivamente. Para los cerdos que desde el destete han sido alimentados intensivamente, sólo llegan a consumir el 2,5 por 100 de materia seca. De modo, que para un cerdo de 130 kilogramos en régimen intensivo, su ración será, por ejemplo:

Manioc. . . . .	1,500	kg.
Maíz. . . . .	1,500	»
Torta de coco . . . . .	0,600	»

Los cerdos precoces antes de cumplir el año se llevan al matadero; los de razas rústicas y los que han seguido un



régimen de libertad o mixto, son sacrificados mucho más tarde.

Los modos de explotación dependen de las condiciones locales y es difícil pronunciarse a favor del régimen de estabulación absoluta con racionamiento intensivo o por los restantes métodos de explotación.

El racionamiento intensivo en cerdos medianamente precoces da por resultado el aumento de un kilogramo por término medio de peso vivo por cada 4,5 kilogramos de alimento concentrado que se suministra al animal.

---





## CAPITULO VI

## CONEJOS

El aparato digestivo de los conejos guarda bastante semejanza con el de los solípedos, excepto en lo que a la boca se refiere. Respecto a esta cavidad conviene advertir que son bastante frecuentes las irregularidades dentarias en los conejos, y, por consiguiente, si alguno de ellos dejara de comer, deberá inspeccionarse su boca por si hubiera un diente que no coaptara con el correspondiente de la fila opuesta. En este caso deberá procederse al arrancamiento del diente defectuoso.

El conejo aprovecha muy bien los alimentos celulósicos, de manera que puede considerarse de análogo valor nutritivo la celulosa digerible que el almidón.

El forraje verde no debe administrarse nunca el mismo día que ha sido segado, sino el día siguiente, pues los conejos son muy sensibles a los forrajes que aun retienen el rocío y a los fermentados.

Existe la creencia popular de que el conejo no necesita agua. En efecto, no la necesita cuando se alimenta exclusivamente de forrajes verdes o de raíces, alimentos que son ya de por sí muy acuosos, pero es indispensable administrarles también aquel elemento cuando en la confección de las raciones entran los henos, los granos y cualquier otro alimento seco. Aun en el primer caso, las conejas parturientas necesitan agua para la bebida. Muchos gazapos recién nacidos son devorados por la madre a causa de la falta de agua. La experiencia nos ha demostrado que en los conejares con abrevaderos de agua limpia y renovada diariamente no se padece ningún trastorno.



Olvidase casi siempre de poner al alcance de los conejos la sal común; estos animales, a semejanza de los demás herbívoros, sienten avidez por la sal.

Las *Normas* que señalamos para los conejos corresponden a los resultados de nuestra experiencia.

Ración para conejos de cría. *Normas*: M. S., 7; M. A., 7; M. no A., 20. Peso del animal, 3 kilogramos.

Forrajes verdes variados . . . . .	600	gramos
Residuos secos de almidón de cebada.	40	»
Avena en granos. . . . .	20	»
Heno de alfalfa . . . . .	150	gramos
Raíces o calabaza . . . . .	250	»
Salvado . . . . .	25	»
Cebada en granos . . . . .	25	»

Los machos pueden alimentarse como las hembras, suprimiéndoles el salvado o los residuos de almidón si no deben cubrir diariamente.

Los conejos en la época del crecimiento serán alimentados con las siguientes *Normas*: M. S., 10; M. A., 10; M. no A., 30. Peso, 1 kilogramo.

Forrajes verdes variados . . . . .	500	gramos
Algarrobas . . . . .	20	»
Avena . . . . .	20	»
Heno de leguminosas . . . . .	80	gramos
Raíces o calabaza . . . . .	100	»
Torta de coco. . . . .	50	»

Ración de engorde. *Normas*: M. S., 12; M. A., 10; M. no A., 40. Peso del animal, 2 kilogramos.

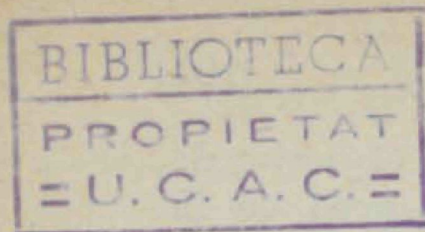
Forrajes verdes variados . . . . .	500	gramos
Salvado . . . . .	50	»
Harina de maíz . . . . .	50	»
Avena en granos. . . . .	50	»
Heno de leguminosas . . . . .	75	gramos
Remolacha o calabazas. . . . .	100	»
Harina de maíz . . . . .	50	»
Torta de coco . . . . .	25	»
Cebada en granos . . . . .	50	»



Los cunicultores inteligentes, basándose en el hecho de que los conejos de bosque comen a primera hora de la mañana, hacia el mediodía y al atardecer, opinan que el régimen alimenticio de los conejos domésticos no debe diferenciarse del de sus congéneres. Por consiguiente, la distribución de la ración será muy conveniente practicarla en tres veces. .

---





## CAPITULO VII

### GALLINAS

El aparato masticador o triturador de las gallinas está constituido por la molleja; la contracción muscular de este órgano junto con las piedrecitas y cuerpos duros que injiere el animal trituran perfectamente los alimentos.

La naturaleza omnívora de las gallinas deberá tenerse en cuenta para su racionamiento. La gallina apetece las verduras o forrajes verdes, los granos y los alimentos del reino animal; estos últimos pueden administrarse durante toda la vida del animal, excepto en el último período de engorde.

Las gallinas son muy sensibles a las raciones exageradamente ricas en grasa, cuyas consecuencias son la degeneración grasa de varios órganos, principalmente del corazón.

Los polluelos y pollos por estar en vía de crecimiento y las gallinas durante la puesta necesitan ser alimentados con fuertes cantidades de materia azoada y relativamente pocas materias no azoadas, no debiendo sobrepasarse la relación nutritiva de 1 : 3.

Esta relación nutritiva estrecha, caliente o excitante, como se dice vulgarmente, exige en la ración la presencia de un alimento refrescante. El alimento más adecuado para atenuar los efectos de una alimentación rica en materia azoada es indudablemente la verdura o forraje verde y en su defecto la calabaza u otros alimentos muy acuosos.

Las materias minerales son indispensables para la alimentación de las gallinas, polluelos y pollos. Las gallinas ponedoras necesitan dichas substancias para la formación de la cáscara del huevo; las jóvenes, para el desarrollo del esqueleto. Entre todos los alimentos minerales sólo hay uno cuya adición a la ración es preciso tener en cuenta: la cal. Las gallinas pueden tomar este mineral directamente de



pedazos de yeso o de cal, debidamente triturados, o bien de conchas de ostras o harina de huesos. Algunos avicultores son contrarios a la administración de cáscaras de huevos por el temor de que las gallinas piquen los huevos que acaban de poner con el fin de tomar la cal que necesitan.

Las gallináceas son muy propensas a infecciones, particularmente del tubo digestivo. Cuando éstas se presentan, se recomienda administrar diariamente a los individuos enfermos 3 gramos por cabeza de la mezcla siguiente, ya sola o bien añadida a la ración:

Polvo de carbón vegetal. . . . .	2 partes
Sal común . . . . .	1 parte
Sulfato de hierro . . . . .	1/2 »

No cabe duda que la producción de huevos constituye el producto importante de las gallinas, y con vista al mismo enfocaremos la cuestión del racionamiento.

La cantidad de materia seca que consume una gallina de 2 kilogramos de peso vivo en época de puesta es de 5 por 100, o sean 100 gramos comprendido el forraje verde. De estos 100 gramos la gallina injiere aproximadamente 88 de alimentos concentrados y 12 de verdura, cuyas cantidades equivalen a 100 gramos de harina, torta, granos y otros alimentos concentrados y a 60 de verdura o forraje.

La ración de la gallina productora de huevos debe guardar relación con los principios inmediatos que componen el contenido del huevo. Un huevo consta, según los análisis de Atwater, de

Agua . . . . .	65,5 por 100
Albúmina. . . . .	15,1 »
Grasa . . . . .	9,5 »
Sales . . . . .	0,9 »
Materias contenidas en la cáscara. .	11,2 »

Un huevo de 70 gramos de peso está compuesto de

Albúmina . . . . .	9,17 por 100
Grasa. . . . .	6,51 »
Sales . . . . .	0,65 »
Agua . . . . .	45,85 »
Cáscara . . . . .	7,84 »



Es probable que la gallina para fabricar el huevo necesite doble cantidad de M. A. de la albúmina contenida en el huevo, como sucede en la vaca respecto de la leche. Es decir, que una gallina tendrá que recibir por lo menos 18 gramos de materia azoada en su ración. Para formar la grasa del huevo (6,51 gramos) serán necesarios 16 gramos de materia grasa o 50 de almidón. En cuanto a la cáscara, son indispensables por lo menos 10 gramos de cal.

Hemos expuesto este pequeño cálculo para hacer observar que la mayoría de las raciones que suelen recomendarse no poseen la cantidad de proteína necesaria, por cuya causa la puesta no es activa, ya que la gallina no encuentra en la alimentación los materiales necesarios para fabricar el huevo.

La ración para gallinas mientras dura la puesta de huevos, debe contener un minimum de 21 gramos de M. A. digerible y 60 de M. no A. digerible, más 10 gramos de cal. Así, cuando una sola de estas cantidades se halla en menor proporción o falta, el huevo no puede ser formado hasta que los alimentos hayan aportado la cantidad necesaria.

He aquí algunos ejemplos de ración para gallinas en producción de huevos que contienen los mínimos de 21 gramos de M. A. digerible y 60 de M. no A. En esta ración además habrá que añadir 60 gramos de verdura o forraje.

Salvado . . . . .	40	gramos
Maíz en granos . . . . .	25	»
Torta de cacahuete . . . . .	20	»
Harina de carne . . . . .	10	»
Harina de huesos. . . . .	15	»
Harina de manioc o de maíz. . . . .	20	gramos
Harina de avena . . . . .	20	»
Trigo en granos . . . . .	25	»
Harina de pescado . . . . .	5	»
Torta de cacahuete . . . . .	25	»
Harina de huesos. . . . .	15	»

Estos ejemplos servirán de pauta o guía al lector para confeccionar otras raciones con los alimentos que encuentre en la localidad.



Los polluelos y pollos pueden ser alimentados con una fracción de las raciones confeccionadas para las gallinas en producción de huevos, administrándoseles en mayor o menor cantidad en proporción siempre con el apetito de los animales.

Las gallinas que se hallan en período de reposo pueden ser alimentadas con las raciones ya indicadas, disminuídas un 30 por 100 por lo menos de su contenido. Así, de la primera ración podría substituirse la torta de cacahuete y la harina de carne. De la segunda, la harina de pescado y la torta de cacahuete. Y de ambas, la harina de huesos.

Aun así, sería probable que algunas gallinas engordasen, en cuyo caso se disminuiría algo más la ración.

Para los individuos en cebo la relación nutritiva puede ser mucho más amplia, pudiendo ser el tipo de dicha ración de 1:6, siendo preferible que no consuman sustancias de origen animal. No obstante, la ingestión por el animal de 2 ó 3 gramos diarios de harina de carne no comunican sabor alguno a la carne de capón o gallina.

Ración para un animal de 2 kgs. de peso en época de engorde. R. N. 1 : 6.

Avena . . . . .	30	gramos
Harina de maíz . . . . .	50	»
Harina de arroz . . . . .	20	»
Torta de cacahuete . . . . .	10	»
Harina de carne . . . . .	3	»
Harina de huesos. . . . .	2	»

Esta ración debe completarse con una cantidad de verdura o forraje verde a voluntad del animal.

La distribución de alimentos se efectúa en tres piensos, mañana, mediodía y tarde. La verdura se reparte al mediodía y los alimentos concentrados se reparten suministrando todo el grano por la tarde y el amasijo por la mañana.

Los piensos para los polluelos y pollos administranse con más frecuencia durante el día y en número de cuatro o diez según la edad de aquéllos.



BIBLIOTECA

PROPIETAT

=U.C.A.C.=

COMPOSICION MEDIA DE LOS ALIMENTOS DEL GANADO  
Y SU PROPORCION EN MATERIAS DIGERIBLES (según O. KELLNER)

196

COMPOSICIÓN MEDIA DE LOS ALIMENTOS DEL GANADO

Designación de los alimentos	100 partes del alimento designado contienen:											
	Materia seca	Principios en bruto				Principios digeribles				Coeficiente nutritivo en relación al almidón	Materias albumínicas digeribles en 100 partes	Valor nutritivo expresado en almidón por 100 partes de alimento
		Proteína (materia azoada total)	Materia grasa	Extractivos no azoados	Celulosa	Proteína	Materia grasa	Extractivos no azoados	Celulosa			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
I. — Forrajes verdes												
a) Gramíneas												
Hierba de pasto, poco antes de la florescencia.	25.0	3.0	0.8	13.1	6.0	2.0	0.4	9.1	3.9	0.87	1.5	13.1
— de pasto para el engorde. . . . .	21.8	4.5	1.0	10.1	4.0	3.4	0.6	8.1	2.8	0.92	2.3	13.1
— de pasto ordinaria. . . . .	20.0	3.5	0.8	9.7	4.0	2.5	0.4	7.3	2.6	0.91	1.7	11.1
— de pradera buena e irrigada. . . . .	19.2	3.5	0.7	8.4	4.9	2.4	0.4	6.3	3.2	0.87	1.3	9.9
— de pradera dulce, durante la floresc. . . . .	30.0	3.1	0.8	14.8	9.2	2.0	0.4	10.1	5.4	0.79	1.3	13.7
Avena al echar espigas. . . . .	16.1	2.3	0.5	8.0	3.8	1.7	0.4	5.2	2.3	0.89	1.4	8.5
— durante la florescencia. . . . .	23.2	1.9	0.6	10.4	8.5	1.4	0.4	6.5	4.9	0.75	1.2	10.0
— madura. . . . .	46.4	3.4	1.2	20.4	18.6	2.4	0.8	12.6	9.3	0.58	2.1	14.7
— descollada. . . . .	31.5	3.4	0.8	14.3	10.1	2.1	0.4	9.8	5.9	0.76	1.7	13.7
Mijo o alpiste. . . . .	13.0	1.3	0.2	6.2	4.1	0.7	0.1	3.8	2.2	0.82	0.4	5.4
Dáctilo apelonado, antes de la florescencia. . . . .	20.4	2.3	0.7	10.7	4.8	1.5	0.4	7.6	3.0	0.89	0.8	10.7
— — durante la florescencia. . . . .	27.0	2.5	0.9	14.2	7.3	1.5	0.4	9.5	4.3	0.83	1.0	12.9
Maíz-forraje (americano). . . . .	17.2	1.4	0.4	8.9	5.0	0.7	0.2	5.5	2.7	0.82	0.3	7.3
— (europeo). . . . .	19.4	1.7	0.5	10.4	5.6	1.0	0.3	6.7	3.1	0.83	0.6	9.1
Moha durante la florescencia. . . . .	27.0	3.1	0.6	11.9	9.1	1.8	0.3	7.4	5.4	0.74	1.0	10.6



BIBLIOTECA

PROPIETAT

=U.C.A.C.=

Ray-grass inglés (ballueca) durante la florec.	24,8	2,9	0,7	11,5	7,1	1,8	0,3	7,4	4,0	0,81	1,3	10,6
— de Italia durante la florecencia.	25,0	3,4	1,0	11,6	6,2	2,1	0,5	7,7	3,6	0,85	1,3	11,4
Centeno-forraje.. . . . .	23,3	3,0	0,9	10,3	7,5	2,1	0,5	7,0	4,9	0,80	1,4	11,3
Sorgo azucarado. . . . .	19,9	2,1	0,6	9,6	6,2	1,2	0,2	5,8	3,3	0,79	0,7	8,1
Fleo de los prados durante la florecencia. .	33,1	3,1	1,0	17,6	9,2	1,6	0,5	11,1	4,8	0,79	1,0	14,0
Cebada al echar espigas. . . . .	19,0	2,5	0,5	8,8	5,6	1,8	0,3	6,4	3,1	0,80	1,5	7,6
— antes y durante la florecencia. . .	31,4	2,2	0,5	16,8	9,9	1,5	0,3	12,1	6,4	0,79	1,3	16,0
b) Leguminosas												
Trébol rojo, muy joven, pastado. . . . .	17,0	4,3	0,6	7,2	3,1	3,4	0,4	6,0	2,1	0,92	2,1	10,0
— — en yemas. . . . .	15,9	3,3	0,6	6,8	3,8	2,4	0,4	5,5	2,3	0,89	1,4	8,8
— — al principio de la florecencia. . .	19,0	3,4	0,7	8,0	5,2	2,5	0,5	6,3	3,0	0,86	1,7	10,2
— — en plena florecencia. . . . .	21,0	3,4	0,7	9,4	5,9	2,2	0,4	6,7	2,6	0,83	1,7	9,7
— híbrido al principio de la florecencia. .	17,8	3,7	0,7	6,3	5,5	2,4	0,5	4,5	2,9	0,82	1,3	7,9
— — en plena florecencia. . . . .	18,2	2,8	0,7	7,0	6,2	1,6	0,4	5,0	3,0	0,79	1,0	7,6
— encarnado durante la florecencia. . .	18,5	2,8	0,7	7,0	6,2	2,1	0,5	5,2	3,5	0,81	1,5	9,0
— blanco al principio de la florecencia. .	18,5	4,4	0,8	6,9	4,3	2,8	0,5	4,7	2,6	0,88	1,9	8,8
Alfalfa muy joven. . . . .	18,9	5,6	0,8	6,2	4,4	4,3	0,4	4,7	2,0	0,87	1,7	8,7
— antes de la florecencia. . . . .	24,0	4,5	0,8	9,6	6,8	3,2	0,4	6,3	2,9	0,79	1,7	9,1
— en plena florecencia. . . . .	24,0	3,9	0,8	9,3	7,8	2,7	0,4	5,7	3,5	0,74	1,5	8,4
Pipirigallo al principio de la florecencia. .	19,0	3,6	0,6	7,9	5,5	2,6	0,4	6,2	2,5	0,85	1,9	9,5
— en plena florecencia. . . . .	20,0	3,5	0,6	7,8	6,9	2,3	0,3	4,8	3,2	0,76	1,6	7,6
Ornitopo al principio de la florecencia. . .	13,3	2,6	0,6	5,6	3,2	2,0	0,4	3,6	1,7	0,88	1,5	6,6
— en plena florecencia. . . . .	17,7	3,2	0,7	7,3	5,1	2,1	0,5	4,0	2,5	0,82	1,5	7,3
Melilotto blanco durante la florecencia. . .	20,3	4,1	0,8	7,4	5,7	2,6	0,4	5,0	2,8	0,81	1,6	8,2
Lupulina al principio de la florecencia. . .	20,0	3,5	0,8	8,4	5,7	2,4	0,4	5,9	2,8	0,83	1,6	9,1
Alfalfa rústica al principio de la florecencia.	20,0	3,4	0,7	8,2	6,1	2,3	0,4	5,8	3,0	0,81	1,5	8,9
Antilla. . . . .	18,0	2,4	0,6	8,6	5,1	1,4	0,3	5,7	2,7	0,83	0,6	7,9
Haba caballuna al principio de la florec.	15,0	3,2	0,8	5,7	3,3	2,3	0,5	4,1	1,6	0,88	1,5	7,1
Guisante al principio de la florecencia. . .	15,4	4,0	0,5	5,1	4,5	2,9	0,3	3,2	2,3	0,83	1,9	6,6
Arveja al principio de la florecencia. . . .	15,5	3,7	0,4	5,3	4,1	2,9	0,3	4,0	2,2	0,86	1,8	7,3
— durante la florecencia. . . . .	17,5	3,2	0,5	7,2	5,1	2,2	0,3	4,9	2,3	0,83	1,4	7,5
Altramuz al principio de la florecencia. . .	12,2	2,9	0,3	5,0	3,0	2,2	0,2	3,1	2,2	0,88	1,1	5,9
— al final de la florecencia. . . . .	16,9	3,2	0,4	7,0	5,3	2,1	0,2	4,0	3,6	0,81	0,8	7,1
Arveja vellosa durante la florecencia. . .	16,6	4,2	0,6	5,3	5,2	2,9	0,4	3,6	2,3	0,81	2,0	6,9
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12



BIBLIOTECA  
PROPIETAT  
U.C.A.C.=

Designación de los alimentos	100 partes del alimento designado contienen:											
	Materia seca	Principios en bruto				Principios digeribles				Coeficiente nutritivo en relación al almidón	Materias albuminoides digeribles en 100 partes	Valor nutritivo expresado en almidón por 100 partes de alimento
		Proteína (materia azoada total)	Materia grasa	Extractivos no azoados	Celulosa	Proteína	Materia grasa	Extractivos no azoados	Celulosa			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Guíja ( <i>Lathyrus sylvestris</i> ) antes de la flo- rescencia. . . . .	16,8	5,1	0,4	5,5	4,8	3,8	0,2	3,6	2,4	0,83	2,7	7,4
Guíja al final de la florecencia. . . . .	28,5	6,5	0,7	11,4	8,2	4,0	0,3	6,8	4,1	0,78	2,9	11,1
c) Otros forrajes verdes												
Alforfón durante la florecencia. . . . .	16,3	2,5	0,6	7,8	4,3	1,6	0,3	5,2	2,5	0,87	1,1	8,1
Brezo. . . . .	50,0	3,5	4,3	16,6	22,7	1,4	1,5	8,6	7,0	0,31	0,7	6,0
Colza durante la florecencia. . . . .	14,1	2,8	0,8	5,7	3,5	2,0	0,5	3,9	1,9	0,87	1,3	7,0
Mostaza blanca. . . . .	14,9	2,9	0,4	7,3	2,9	1,9	0,2	4,9	1,5	0,90	1,3	7,2
Espérgula durante la florecencia. . . . .	19,7	2,4	0,6	10,0	4,7	1,5	0,3	6,7	2,9	0,86	1,0	9,6
Aulaga espinosa. . . . .	51,3	5,3	1,1	18,1	24,0	2,2	0,5	10,9	9,6	0,39	1,5	9,0
Consuelda. . . . .	11,5	2,5	0,3	5,0	1,7	1,5	0,2	3,7	0,8	0,91	0,9	5,2
<i>Anacharis alsinastrum</i> . . . . .	12,0	2,2	0,3	5,1	2,0	1,4	0,1	3,5	1,0	0,91	1,1	5,2
d) Hojas y tallos												
Col forrajera. . . . .	15,3	2,5	0,7	8,1	2,4	1,8	0,4	6,5	1,7	0,94	1,2	9,4
Hojas y tallos de patata, julio y agosto. . . . .	15,0	3,6	0,7	6,2	3,0	2,0	0,2	3,8	1,3	0,86	0,9	5,5
— — — antes de la cosecha. . . . .	23,0	2,5	1,0	10,2	6,2	1,1	0,2	6,1	2,2	0,78	0,6	7,2
Hojas de colinaba. . . . .	13,5	2,8	0,4	7,1	1,6	1,9	0,2	5,7	0,9	0,93	0,4	6,3
— de rutabaga. . . . .	11,6	2,2	0,5	5,3	1,5	1,5	0,2	4,2	0,8	0,93	0,4	5,3



— de zanahoria forrajera. . . . .	18,2	3,4	0,9	7,1	2,5	2,2	0,5	4,7	1,4	0,91	1,5	7,8
— de remolacha forrajera.. . . .	11,0	2,4	0,4	4,6	1,6	1,6	0,2	3,5	0,9	0,92	1,0	5,3
— y tallos de patata o topinambur.. . . .	32,3	3,4	1,1	17,4	5,4	2,0	0,5	13,1	2,2	0,91	1,7	16,2
Col pella. . . . .	10,0	1,7	0,3	5,0	1,8	1,2	0,1	3,8	1,3	0,91	0,7	5,4
Hojas y cuellos de remolacha azucarera.. . . .	16,2	2,3	0,4	7,4	1,6	1,7	0,2	5,9	1,1	0,84	1,4	7,2
— de abedul (agosto). . . . .	45,0	7,9	3,9	24,7	6,9	4,8	2,5	16,3	3,7	0,91	3,9	26,0
— de haya (agosto-septiembre). . . . .	43,0	6,9	1,5	21,7	9,8	4,2	0,8	14,3	4,4	0,82	3,4	19,2
— y tallos de lúpulo. . . . .	34,0	4,7	1,3	14,7	9,2	3,0	0,8	9,4	3,8	0,83	2,4	18,7
Renuevos en invierno. . . . .	75,0	4,6	1,9	40,3	26,7	2,1	0,8	20,2	6,7	0,49	1,6	14,5
— en primavera. . . . .	70,0	2,6	1,4	36,2	28,2	1,2	0,6	18,1	7,1	0,40	0,8	10,8
— de álamo. . . . .	76,4	6,0	2,6	34,4	30,4	2,3	1,1	17,5	8,2	0,40	1,7	11,9
<b>II. — Forrajes ensilados</b>												
<i>a) Ensilaje en fosos</i>												
Pipirigallo. . . . .	16,7	3,4	1,0	5,2	5,9	2,3	0,5	3,5	2,5	0,76	1,3	6,2
Centeno. . . . .	13,1	1,6	0,5	5,7	4,4	0,9	0,2	3,4	2,6	0,81	0,5	5,6
Hierba de prado. . . . .	19,4	2,0	0,8	8,1	6,5	1,4	0,4	4,7	3,8	0,78	0,9	7,9
Avena. . . . .	23,7	1,9	0,8	10,7	8,5	1,1	0,4	5,9	5,1	0,72	0,6	8,9
Maiz. . . . .	18,5	1,6	0,8	9,0	5,7	0,8	0,4	6,2	3,2	0,82	0,4	8,6
Hojas y tallos de patata.. . . .	25,0	3,2	2,7	9,1	4,4	1,2	1,2	5,0	1,7	0,86	0,3	8,0
Forrajes de gramíneas y de leguminosas.. . . .	20,0	3,4	1,0	7,2	6,0	2,2	0,5	5,1	3,3	0,81	1,3	8,6
Altramuz. . . . .	18,0	3,2	1,6	5,4	5,9	2,1	0,8	3,5	3,9	0,80	1,1	8,0
Alfalfa. . . . .	16,9	3,7	1,4	4,8	5,0	2,5	0,7	3,3	2,1	0,81	1,5	6,6
Trébol rojo. . . . .	21,7	4,4	1,2	6,9	6,5	2,9	0,6	5,1	3,5	0,81	1,7	9,2
Hojas de remolacha . . . . .	22,4	3,0	1,1	10,0	3,3	2,0	0,5	5,4	1,8	7,87	0,7	7,9
— y cuellos de remolacha azucarera.. . . .	23,0	2,4	0,7	9,1	3,4	1,5	0,3	7,2	2,5	0,91	0,2	9,5
<i>b) Ensilaje en hacinas</i>												
Alforfón (sarraceno). . . . .	19,7	2,4	0,8	16,5	7,8	1,5	0,4	10,7	3,9	0,81	0,7	13,0
Hierba (gramíneas). . . . .	32,0	3,8	2,7	12,9	9,9	1,9	1,3	7,5	5,9	0,74	0,7	12,3
Maiz-forraje. . . . .	18,2	2,0	1,2	7,8	5,5	1,2	0,6	4,8	3,2	0,81	0,5	7,8
Altramuz. . . . .	19,7	2,9	1,0	4,9	9,5	1,8	0,5	2,9	5,2	0,58	0,7	5,6
Alfalfa. . . . .	27,5	4,0	3,2	6,1	10,7	3,0	1,6	4,2	4,3	0,61	1,2	7,8
Trébol rojo. . . . .	30,0	5,6	2,0	11,6	8,5	3,9	1,0	7,8	3,8	0,77	1,9	11,8
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12



Designación de los alimentos	100 partes del alimento designado contienen:												Valor nutritivo expresado en almidón por 100 partes de alimento				
	Principios en bruto						Principios digeribles				Coeficiente nutritivo en relación al almidón	Materias albuminoides digeribles en 100 partes					
	Materia seca			Proteína (mate- ria azoada total)			Materia grasa										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				11	12		
Ornitofo. . . . .	34,7	7,0	1,5	13,5	10,4	4,5	0,7	9,4	6,2	0,76	2,2	14,5					
Gujas ( <i>Lathyrus sylvestris</i> ). . . . .	35,0	10,3	2,5	10,1	8,9	7,6	1,2	6,7	4,5	0,80	5,3	14,8					
Arvejas y avena. . . . .	18,7	3,4	0,8	6,6	5,5	2,0	0,4	4,0	3,0	0,78	0,8	6,7					
c) Heno moreno																	
Pipirigallo. . . . .	89,0	17,3	4,2	30,2	31,0	11,4	2,8	19,3	13,0	0,59	6,2	25,6					
Alfalfa. . . . .	80,0	12,9	3,1	33,8	21,4	9,0	1,6	18,6	9,6	0,66	5,1	23,7					
Maíz. . . . .	70,0	5,7	1,6	34,3	21,8	2,7	0,8	21,9	12,9	0,66	1,0	24,7					
Trébol rojo. . . . .	85,5	13,8	2,6	36,8	23,7	8,9	1,3	25,0	11,4	0,70	6,8	31,6					
Hierba de prado. . . . .	84,2	10,2	3,0	40,2	23,5	6,6	1,5	28,1	13,9	0,73	5,1	36,1					
III. — Henos																	
a) Henos de pradera y henos de gramíneas																	
Heno de prado, medioere. . . . .	85,7	7,5	1,5	38,2	33,5	3,4	0,5	19,3	15,6	0,49	2,5	18,9					
— regular. . . . .	85,7	9,2	2,0	39,7	29,2	4,6	0,6	21,1	15,3	0,58	3,2	23,7					
— bueno. . . . .	85,7	9,7	2,5	41,4	26,3	5,4	1,0	25,7	15,0	0,67	3,8	31,0					
— muy bueno. . . . .	85,0	11,7	2,8	41,6	21,9	7,4	1,3	27,9	13,8	0,74	5,0	36,2					
— excelente. . . . .	84,0	13,5	3,0	40,4	19,3	9,2	1,5	30,1	12,7	0,78	6,5	40,6					
Reteno de praderas buenas no regadas. . . . .	85,2	11,5	3,4	39,4	22,5	6,9	1,6	26,4	14,0	0,73	5,6	35,7					



— de praderas húmedas, irrigadas. . . . .	85,0	12,4	4,6	40,6	19,7	7,4	2,1	27,2	12,2	0,77	6,0	37,7
Heno de montaña. . . . .	85,5	12,1	3,6	39,7	23,6	8,2	2,1	27,0	15,1	0,74	6,4	38,5
— de prados turbosos. . . . .	89,0	9,3	2,4	44,2	26,7	5,1	1,3	28,3	15,8	0,69	3,7	34,7
Reteno de praderas turbosas. . . . .	85,0	11,4	2,5	40,4	23,3	7,0	1,2	25,4	14,5	0,72	5,4	33,8
Heno de bosque. . . . .	85,0	8,7	2,1	43,2	26,0	5,0	1,0	27,6	15,3	0,69	4,1	33,7
— de praderas salinas. . . . .	88,3	8,1	2,7	41,7	28,4	4,3	1,4	24,6	16,4	0,65	3,0	30,1
— de praderas ácidas. . . . .	87,0	7,6	2,4	37,3	33,4	3,8	0,8	21,8	15,0	0,52	3,7	20,9
Avena durante la florescencia . . . . .	88,5	7,5	2,4	42,4	30,1	5,6	1,7	26,7	18,1	0,67	4,8	35,2
Heno de moha (mijo de Hungría). . . . .	86,6	10,8	2,2	38,5	29,4	6,1	0,9	23,4	17,6	0,64	4,8	30,3
Ray-grass inglés durante la florescencia. . . . .	85,7	10,2	2,7	36,1	30,2	5,1	0,8	19,9	15,4	0,56	3,3	22,5
Avena descollada durante la florescencia. . . . .	85,7	11,2	2,7	32,6	29,4	5,6	0,8	17,5	15,6	0,55	3,5	21,0
Ray-grass de Italia durante la florescencia. . . . .	85,7	11,2	3,2	40,6	22,9	7,1	1,4	26,6	14,9	0,73	4,9	35,6
Centeno al echar espigas. . . . .	85,7	10,4	2,5	39,0	28,5	7,3	1,5	27,3	17,1	0,69	6,2	36,6
Heno de gramíneas dulces. . . . .	85,7	9,5	2,6	39,1	28,7	5,3	1,1	23,6	17,3	0,65	4,0	30,2
— de fleo. . . . .	85,7	8,5	2,4	41,1	28,5	4,0	1,0	25,5	15,1	0,64	3,2	29,1
b) Henos de leguminosas												
Heno de trébol rojo mediocre. . . . .	85,0	11,1	2,1	37,8	28,9	5,7	1,0	24,6	11,6	0,60	4,0	25,2
— — — regular. . . . .	84,0	12,3	2,2	38,2	26,0	7,0	1,2	25,3	11,7	0,66	4,5	28,5
— — — bueno. . . . .	83,5	13,5	2,9	37,1	24,0	8,5	1,7	26,0	11,3	0,70	5,5	31,0
— — — excelente. . . . .	83,5	15,3	3,2	35,8	22,2	10,7	2,1	26,8	11,0	0,74	7,0	35,6
— — — expuesto a la lluvia. . . . .	84,0	11,9	1,5	30,5	33,1	6,1	0,7	18,3	13,2	0,49	4,8	18,3
Alfalfa antes de la florescencia. . . . .	84,0	16,2	2,4	31,1	27,0	12,1	1,1	21,1	11,3	0,63	8,1	26,5
— durante la florescencia. . . . .	83,5	14,2	2,6	29,2	29,5	9,7	1,2	18,1	13,2	0,57	6,2	22,4
Pipirigallo antes de la florescencia. . . . .	84,2	15,4	3,2	34,0	24,9	10,9	2,1	25,2	10,7	0,70	7,8	32,9
— durante la florescencia. . . . .	83,5	13,2	2,5	32,5	28,0	9,6	1,6	25,3	11,8	0,66	7,5	31,1
Lupulina. . . . .	84,0	15,4	3,4	33,2	24,5	11,8	1,6	23,2	10,8	0,69	8,6	31,0
Loto corniculado. . . . .	87,5	13,5	3,0	41,7	22,5	7,4	1,5	27,1	11,2	0,72	5,1	33,0
Trébol encarnado. . . . .	83,3	12,0	2,4	35,5	26,2	8,3	1,0	23,1	12,3	0,64	5,5	27,4
Alfalfa rústica. . . . .	83,3	15,2	3,0	28,9	30,1	11,7	1,2	20,2	12,9	0,60	8,3	25,8
Trébol híbrido durante la florescencia. . . . .	84,0	13,6	3,1	34,5	25,7	8,3	1,3	23,8	13,1	0,67	5,6	29,8
Ornitopo. . . . .	84,0	15,2	3,0	33,2	25,6	11,4	2,0	20,9	12,8	0,68	9,2	31,4
Meliloto blanco joven. . . . .	84,3	16,7	2,8	27,9	30,3	8,5	1,6	18,1	13,6	0,55	4,4	21,4
Trébol blanco durante la florescencia. . . . .	84,0	14,9	3,6	35,7	23,1	8,5	2,1	25,0	11,8	0,71	4,9	32,1
Antilida. . . . .	84,0	10,2	2,2	36,5	29,0	6,1	1,0	23,7	14,2	0,62	4,9	27,7
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

BIBLIOTECA

PROPIETAT

=U.C.A.C.=



BIBLIOTECA

PROPIETAT

=U.C.A.C.=

Designación de los alimentos	100 partes del alimento designado contienen:											
	Materia seca	Principios en bruto				Principios digeribles				Coeficiente nutritivo en relación al almidón	Materias albuminoides digeribles en 100 partes	Valor nutritivo expresado en almidón por 100 partes de alimento
		Proteína (mat- ria azoada total)	Materia grasa	Extractivos no azoados	Celulosa	Proteína	Materia grasa	Extractivos no azoados	Celulosa			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Guisantes al principio de la florescencia. . .	84,0	21,8	2,8	28,8	23,3	16,7	1,7	18,6	12,8	0,71	12,0	32,6
— durante la florescencia. . . . .	83,3	14,3	2,6	34,2	25,2	9,4	1,6	20,5	12,6	0,66	6,6	27,8
Arveja al principio de la florescencia. . . .	83,3	19,8	2,3	28,5	23,4	15,1	1,4	18,5	12,6	0,69	10,8	30,4
— durante la florescencia. . . . .	83,3	14,2	2,5	32,8	25,5	9,4	1,5	19,7	12,8	0,65	6,6	26,9
— ( <i>vicia dumetorum</i> ) durante la flores- cencia. . . . .	84,0	21,2	2,8	35,2	19,6	14,8	1,6	26,7	9,8	0,77	9,8	37,5
Altramuz amarillo durante la florescencia. .	84,0	18,5	2,3	34,6	26,5	13,7	1,1	19,6	19,4	0,69	8,5	33,8
— — semidesflorecido. . . . .	84,0	15,3	2,0	33,2	29,0	10,2	1,0	19,9	18,8	0,63	5,3	28,9
Arveja vellosa florida. . . . .	84,0	22,5	2,2	28,9	25,4	18,9	1,4	22,8	15,5	0,73	13,7	39,2
Soja. . . . .	84,0	17,2	2,2	28,9	29,5	11,9	0,7	19,1	15,6	0,66	8,5	27,0
Arveja ( <i>vicia cracca</i> ) florida. . . . .	83,5	17,3	2,0	34,6	25,3	12,1	0,9	25,2	13,2	0,69	8,0	33,0
Gulja ( <i>lathyrus sylvestris</i> ) florida. . . . .	82,8	20,7	3,5	27,5	25,0	14,9	2,1	17,9	12,7	0,67	9,1	28,7
Arveja florida y avena. . . . .	84,0	11,6	3,3	36,3	24,2	6,5	1,7	23,3	12,3	0,67	4,2	28,8
— ( <i>vicia sepium</i> ) florida. . . . .	84,0	19,2	2,4	28,9	27,5	14,6	1,1	20,3	14,1	0,65	10,2	30,2
e) Otras plantas forrajeras												
Espérgula . . . . .	85,5	12,1	2,3	41,8	21,8	7,7	1,2	27,2	13,0	0,74	6,3	35,8
Alforfón. . . . .	86,0	10,5	2,1	35,6	31,4	6,2	1,0	22,2	17,3	0,60	4,7	27,7
Colza. . . . .	84,5	15,7	4,4	34,5	20,5	11,0	2,2	24,1	11,3	0,75	8,5	35,8
Mostaza blanca al comenzar la florescencia.	85,0	11,1	2,8	37,2	26,4	6,3	1,4	22,0	14,5	0,65	4,0	27,7
Aulaga. . . . .	85,0	9,0	2,0	28,7	41,8	3,6	0,9	17,2	16,7	0,37	2,7	14,0



Consuelda antes de la florescencia. . . . .	85,0	20,7	2,7	35,1	11,5	12,0	1,8	29,7	2,1	0,85	9,5	37,5
d) Hojas y tallos												
Hojas de ortiga. . . . .	88,6	18,3	7,7	38,0	10,6	12,8	4,9	30,0	6,0	0,89	9,3	48,0
— y tallos de lúpulo. . . . .	89,4	12,5	3,5	38,1	24,5	8,0	2,5	27,1	7,6	0,69	6,1	31,1
— y tallos de patata. . . . .	90,0	9,4	2,4	40,6	26,0	3,8	0,6	24,4	9,6	0,68	2,3	25,3
— de árbol (fines de julio). . . . .	84,0	10,5	3,0	49,3	14,2	6,2	2,4	32,5	5,3	0,82	3,7	37,7
— de álamo (octubre). . . . .	84,0	10,8	8,7	39,6	17,4	6,0	6,9	26,2	5,6	0,73	3,4	26,7
Pámpanos de vid (octubre). . . . .	88,0	11,4	5,7	52,9	8,0	6,7	4,5	34,4	3,0	0,90	4,1	42,5
Ramíza de acacia (invierno). . . . .	87,6	9,8	1,7	41,0	31,5	5,5	0,6	19,3	6,6	0,41	4,0	12,6
— de haya (invierno). . . . .	84,7	4,0	1,6	38,0	38,5	0,6	0,2	6,1	2,7	-1,39	0,1	-12,9
— de álamo (julio). . . . .	86,4	6,7	2,9	39,1	34,4	2,6	1,1	19,9	9,4	0,40	1,8	13,2
Serrín de madera (abeto). . . . .	83,5	0,3	0,7	19,6	62,4	—	—	7,8	6,9	-0,22	—	-3,3
Hojas y tallos de pataca. . . . .	87,5	12,7	2,2	48,1	14,2	7,6	1,1	33,6	4,1	0,82	6,1	37,3
— de olmo. . . . .	88,0	15,9	2,9	49,9	8,6	11,6	0,7	40,7	4,9	0,91	8,5	50,0
— y cuellos de remolacha azucarera . . . . .	86,0	9,1	0,8	34,8	11,1	6,7	0,4	27,8	7,8	0,78	5,1	32,2
IV. — Pajas												
a) Pajas de cereales												
Espelta de invierno. . . . .	85,7	2,7	1,4	31,8	44,0	0,8	0,4	22,0	11,8	0,28	0,6	9,7
Cebada de primavera. . . . .	85,7	3,5	1,4	35,9	39,5	0,9	0,5	19,0	21,3	0,46	0,6	19,0
— — mezclada con trébol. . . . .	85,7	6,5	2,0	38,0	33,4	3,2	1,0	20,9	18,4	0,56	2,4	24,2
— de invierno. . . . .	85,7	3,2	1,4	33,5	42,0	0,7	0,4	12,7	21,0	0,31	0,5	10,7
Paja de avena. . . . .	85,7	3,8	1,6	35,9	38,7	1,3	0,5	16,5	20,9	0,43	1,0	17,0
— de mijo. . . . .	85,0	4,8	2,3	36,4	35,2	1,6	1,1	20,0	19,4	0,52	1,2	22,3
— de maíz. . . . .	85,0	5,0	1,5	34,5	39,2	1,7	0,5	17,2	23,5	0,47	1,3	20,5
— de arroz. . . . .	86,8	5,5	2,2	33,5	35,3	2,5	1,0	10,7	20,1	0,40	1,2	13,0
— de cereales de primavera mediocre. . . . .	85,7	3,7	1,4	37,5	39,0	1,2	0,4	18,5	21,1	0,46	1,0	18,8
— — muy buena. . . . .	85,7	6,5	2,3	34,0	36,4	2,6	0,8	17,5	20,6	0,50	2,2	20,7
Centeno de invierno. . . . .	85,7	3,1	1,3	33,2	44,0	0,6	0,4	12,9	22,0	0,30	0,4	10,6
Trigo de invierno. . . . .	85,7	3,0	1,2	35,9	40,8	0,2	0,4	13,3	20,4	0,32	—	10,9
Pajas de cereales de invierno mediocres. . . . .	85,7	3,0	1,2	34,6	42,2	0,2	0,4	13,1	22,0	0,32	—	11,5
— — muy buenas. . . . .	85,7	4,8	1,4	35,8	38,3	0,8	0,5	16,1	21,4	0,43	0,4	16,7
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	

BIBLIOTECA

PROPIETAT

= U. C. A. C. =



BIBLIOTECA

PROPIETAT

=U.C.A.C.=

Designación de los alimentos	100 partes del alimento designado contienen:											
	Materia seca	Principios en bruto				Principios digeribles				Coeficiente nutritivo en relación al almidón	Materias albuminoides digeribles en 100 partes	Valor nutritivo expresado en almidón por 100 partes de alimento
		Proteína (materia azoada total)	Materia grasa	Extractivos no azoados	Celulosa	Proteína	Materia grasa	Extractivos no azoados	Celulosa			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
b) Pajas de leguminosas												
Haba caballuna o panosa. . . . .	81,6	8,1	1,1	31,0	36,0	4,0	0,5	20,5	15,5	0,48	3,2	19,2
Guisante. . . . .	86,4	9,0	1,6	33,7	35,5	4,3	0,7	18,5	13,7	0,44	3,4	16,2
Arveja. . . . .	86,7	9,0	1,7	29,8	40,9	4,1	0,8	15,4	16,4	0,35	3,2	12,7
Pajas de leguminosas mediocres. . . . .	84,0	8,0	1,0	32,5	38,0	3,8	0,4	18,2	15,4	0,41	3,0	15,2
— — muy buenas. . . . .	84,0	10,2	1,2	33,0	34,5	5,0	0,5	19,5	15,0	0,49	3,8	19,1
Lentejas. . . . .	84,0	13,9	1,7	28,1	33,6	6,8	0,8	16,8	13,7	0,46	4,0	16,4
Altramuz. . . . .	84,0	6,5	1,4	30,8	41,4	2,5	0,4	20,0	21,0	0,45	1,6	19,4
Trébol rojo. . . . .	84,0	9,1	1,8	22,8	44,6	4,0	0,6	11,1	16,4	0,18	3,1	5,8
Arveja vellosa. . . . .	84,0	6,8	1,2	32,1	39,9	2,8	0,4	16,2	15,5	0,33	2,1	11,4
Soja. . . . .	84,0	7,4	2,0	38,3	26,1	3,7	1,2	25,3	9,9	0,52	3,0	16,2
Guija ( <i>Lathyrus sylvestris</i> ). . . . .	85,2	13,1	1,7	29,0	37,0	8,7	0,8	15,0	11,0	0,37	7,0	12,7
c) Otras plantas												
Alforfón. . . . .	84,0	4,8	1,2	34,6	38,2	2,2	0,5	18,0	17,2	0,42	1,7	15,7
Adormidera. . . . .	84,0	6,1	1,4	33,9	33,9	2,8	0,6	18,4	15,2	0,47	2,2	17,2
Colza. . . . .	84,0	2,5	1,2	38,7	37,8	1,0	0,5	20,4	14,0	0,42	0,7	15,2
V. — Gluma y cascarillas de granos												
a) Cereales												
Dari (sorgo de Tartaria). . . . .	94,3	3,9	0,9	55,7	25,8	1,5	0,4	33,4	12,9	0,85	1,1	40,7



Espelta.. . . . .	85.7	3.5	1.3	32.6	40.0	1.1	0.4	13.9	20.0	0.67	0.7	23.8
Cebada.. . . . .	85.5	2.9	1.5	38.4	29.9	0.8	0.5	17.3	14.4	0.74	0.5	24.5
Avena.. . . . .	86.2	5.0	2.5	41.5	26.7	1.9	0.8	19.9	13.6	0.79	1.4	28.6
Mijo.. . . . .	88.0	4.8	2.2	29.0	40.8	1.7	0.7	13.6	15.1	0.62	1.2	19.4
Zuros de maíz (mazorcas desgranadas).. . . . .	86.9	3.5	0.9	41.3	38.9	1.6	0.4	22.2	19.5	0.49	1.2	21.1
Cascarillas de arroz.. . . . .	90.0	3.7	1.4	32.3	38.1	0.4	0.9	11.3	0.4	0.19	0.1	2.5
Centeno.. . . . .	85.7	3.5	1.3	29.1	44.1	1.1	0.4	11.3	22.0	0.63	0.7	22.0
Trigo.. . . . .	84.0	4.7	1.7	37.1	30.4	1.4	0.5	16.7	14.6	0.74	0.9	24.3
b) Leguminosas												
Habichuelas.. . . . .	85.0	10.7	2.0	32.5	33.5	5.2	1.0	21.1	14.4	0.53	4.0	21.8
Guisantes.. . . . .	86.0	9.8	1.2	33.7	35.4	4.9	0.5	20.2	15.9	0.50	3.7	20.1
Harina de cáscaras de arao o cacahuete . . . . .	89.9	7.2	2.9	18.5	59.1	2.6	2.8	7.2	2.0	0.01	2.1	0.1
Lentejas.. . . . .	85.0	18.3	1.8	38.4	19.5	10.1	1.0	22.2	9.6	0.73	8.3	30.3
Altramuz.. . . . .	85.0	6.8	0.7	41.5	30.1	2.6	0.2	25.3	14.4	0.45	1.8	14.4
Soja.. . . . .	88.0	6.3	1.5	42.0	30.1	2.8	0.8	30.7	15.3	0.65	2.0	32.0
Arvejas.. . . . .	85.0	10.4	2.2	31.8	32.3	5.1	1.1	19.1	13.9	0.52	3.9	20.1
c) Otras plantas												
Alforfón.. . . . .	86.8	4.6	1.1	35.4	43.5	2.1	0.5	14.8	13.1	0.59	1.6	17.8
Harina de cáscaras de cacao.. . . . .	90.0	14.3	6.2	46.3	15.8	0.6	5.2	22.3	3.3	0.88	33.6	
Lino.. . . . .	88.4	3.5	3.4	35.0	40.7	1.4	1.7	13.0	12.2	0.60	1.0	17.7
Camelina.. . . . .	88.8	2.7	1.1	32.6	45.2	1.0	0.4	12.1	13.6	0.52	0.7	14.1
Colza.. . . . .	84.0	3.5	1.6	34.4	37.4	1.5	0.7	16.6	15.3	0.37	1.1	12.7
Nabina.. . . . .	84.8	3.5	1.5	34.3	37.7	1.5	0.6	16.5	15.5	0.36	1.1	12.4
VI.—Raíces y tubérculos												
Patatas mediocres.. . . . .	25.0	2.1	0.1	21.0	0.7	1.1	18.9	1.00	0.1	19.0		
— ricas en agua.. . . . .	17.0	1.6	0.1	13.9	0.6	0.9	12.5	1.00	0.2	12.7		
— pobres en agua.. . . . .	26.0	2.1	0.1	21.9	0.8	1.1	19.7	1.00	0.2	19.8		
— muy pobres en agua.. . . . .	32.0	2.5	0.2	27.3	0.9	1.3	24.6	1.00	0.2	24.8		
— heladas.. . . . .	38.4	1.6	0.1	34.8	0.8	0.9	31.3	1.00	0.2	31.5		
— ensiladas.. . . . .	26.5	2.2	0.5	21.7	0.7	1.1	18.4	0.95	0.1	17.7		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12



Designación de los alimentos	100 partes del alimento designado contienen:											
	Principios en bruto					Principios digeribles				Coeficiente nutritivo en relación al almidón	Materias albuminoides digeribles en 100 partes	Valor nutritivo expresado en almidón por 100 partes de alimento
	Materia seca	Proteína (materia azoada total)	Materia grasa	Extractivos no azoados	Celulosa	Proteína	Materia grasa	Extractivos no azoados	Celulosa			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Patatas heladas y cocidas al vapor. . . . .	33,5	1,5	0,1	30,1	0,8	0,8	0,1	27,1	0,1	1,00	0,7	27,1
— — y ensiladas. . . . .	31,1	1,7	0,5	27,0	0,9	0,9	0,1	23,0	0,1	0,95	0,7	22,0
— — desecadas. . . . .	88,0	7,4	0,4	74,0	2,3	1,5	0,1	68,1	0,1	1,00	0,7	68,8
Colinaba. . . . .	12,0	2,3	0,1	7,2	1,4	1,2	0,1	6,5	0,6	0,90	0,4	6,7
Rutabagas. . . . .	12,2	1,5	0,2	8,2	1,3	1,2	0,1	7,6	0,9	0,85	0,3	7,5
— — ensiladas. . . . .	14,4	1,8	0,2	9,1	2,2	1,2	0,1	8,1	1,0	0,80	0,2	8,1
Zanahorias. . . . .	13,0	1,2	0,2	9,3	1,3	0,8	0,1	8,9	0,7	0,87	0,4	8,7
Pastinacas o chirivías. . . . .	16,8	1,1	0,3	13,0	1,4	0,9	0,1	12,5	0,8	0,86	0,5	11,6
Remolachas forrajeras grandes. . . . .	10,5	1,3	0,1	6,7	1,0	0,9	0,1	6,4	0,3	0,74	0,1	5,0
— — pequeñas. . . . .	13,5	1,1	0,1	10,6	0,8	0,8	0,1	10,1	0,3	0,70	0,1	7,4
— — medianas. . . . .	12,0	1,2	0,1	8,7	0,9	0,8	0,1	8,3	0,3	0,72	0,1	6,3
Rábanos. . . . .	8,5	0,9	0,1	6,0	0,8	0,6	0,1	5,5	0,3	0,77	0,2	4,6
Patatas o cotufas. . . . .	20,4	1,5	0,2	16,9	0,7	1,0	0,1	15,8	0,2	0,92	0,4	16,4
Nabos. . . . .	9,2	1,2	0,2	5,9	1,1	0,8	0,1	5,4	0,4	0,78	0,3	4,8
Remolachas azucareras. . . . .	25,0	1,3	0,1	21,4	1,5	0,9	0,1	20,3	0,5	0,75	0,3	15,8
VII. — Semillas y frutos												
a) Semillas de cereales												
Dari (sorgo de Tartaria). . . . .	88,9	9,6	3,8	71,2	1,9	7,7	3,0	60,5	1,0	1,00	6,1	74,2
Espelta. . . . .	86,3	10,9	1,4	56,2	15,5	8,2	1,0	42,1	6,8	0,92	7,2	53,1



— descortezada.. . . .	86,1	13,9	2,7	65,2	2,6	11,1	1,9	60,0	1,3	1,00	10,0	74,3
Durra (sorgo vulgar).. . . .	88,5	9,0	3,8	70,1	3,6	7,2	3,0	56,2	1,8	0,98	6,7	69,7
Cebada mediana. . . . .	85,7	9,4	2,1	67,8	3,9	6,6	1,9	62,4	1,3	0,99	6,1	72,0
— de grano lleno. . . . .	85,7	8,7	1,8	70,2	2,7	6,3	1,6	66,7	1,2	0,99	5,9	75,8
— — aplanado. . . . .	85,7	10,2	2,5	63,7	6,5	7,1	2,2	56,7	1,3	0,97	6,5	66,4
— forrajera. . . . .	85,7	12,0	2,4	63,7	5,0	8,8	2,1	56,7	1,1	0,98	8,0	67,9
Avena mediana. . . . .	86,7	10,3	4,8	58,2	10,3	8,0	4,0	44,8	2,6	0,95	7,2	59,7
— de granos llenos. . . . .	86,7	8,2	4,2	63,2	8,1	6,2	3,5	50,6	2,1	0,96	5,6	63,1
— — aplanados. . . . .	86,7	12,7	5,6	49,9	15,0	10,2	4,6	37,0	3,7	0,93	9,2	54,8
Mijo. . . . .	87,5	10,6	3,9	61,1	8,1	8,0	3,1	45,8	2,7	0,95	7,4	59,7
Maíz mediano. . . . .	87,0	9,9	4,4	60,2	2,2	7,1	3,9	65,7	1,3	1,00	6,6	81,5
— diente de caballo (americano). . . .	87,0	10,0	5,0	68,3	2,2	7,2	4,5	64,9	0,9	1,00	6,7	81,6
— Flint-Corn. . . . .	87,0	10,2	4,8	68,9	1,7	7,3	4,3	65,5	0,8	1,00	6,8	81,8
— Sweet-Corn. . . . .	87,0	11,5	7,8	63,0	2,9	8,5	7,0	59,7	1,0	1,00	7,9	82,9
Mijo (sorgo vulgar). . . . .	87,8	9,3	3,3	68,0	2,5	4,6	2,5	57,8	1,7	0,99	4,1	67,9
Arroz descortezado y limpio. . . . .	87,4	6,7	0,4	78,0	1,5	5,8	0,2	75,8	0,7	1,00	5,5	82,0
Centeno mediano. . . . .	86,6	11,5	1,7	69,5	1,9	9,6	1,1	63,9	1,0	0,95	8,7	71,3
— de granos llenos. . . . .	86,6	9,2	1,5	72,6	1,6	7,7	0,9	66,9	0,8	0,97	7,0	73,7
— — aplanados. . . . .	86,6	14,5	2,3	62,6	3,7	12,7	1,5	56,1	1,9	0,92	11,3	65,8
Trigo mediano. . . . .	86,6	12,1	1,9	69,0	1,9	10,2	1,2	63,5	0,9	0,95	9,0	71,3
— de grano lleno. . . . .	86,6	10,8	1,7	70,9	1,6	8,6	1,0	65,5	0,8	0,97	7,7	73,1
— — aplanado. . . . .	86,6	14,2	2,2	63,0	3,7	12,5	1,4	56,7	1,9	0,92	10,9	65,8
— de primavera. . . . .	86,6	13,2	2,0	67,6	1,8	11,4	1,2	62,2	0,9	0,95	9,9	70,0
b) Semillas de leguminosas												
Haba panosa o caballuna. . . . .	85,7	25,4	1,5	48,5	7,1	22,1	1,2	44,1	4,1	0,97	19,3	66,6
Guisante. . . . .	86,0	22,5	1,6	53,7	5,4	19,4	1,0	49,9	2,5	0,98	16,9	68,6
Lenteja. . . . .	86,0	25,5	1,9	52,2	3,4	21,9	1,2	48,5	1,8	0,99	19,1	69,5
Altramuz amarillo. . . . .	86,0	38,3	4,4	25,4	14,1	34,4	3,8	21,9	12,7	0,94	30,6	67,3
— azul. . . . .	86,0	29,5	6,2	36,2	11,2	26,3	5,2	31,2	10,1	0,96	23,3	71,0
— blanco. . . . .	86,0	29,4	7,2	34,2	12,2	26,1	6,1	29,4	11,1	0,95	23,2	71,7
— amarillo, tratado para despojarlo de sus toxinas, fresco. . . . .	67,5	31,7	4,3	14,4	16,0	29,8	4,1	12,1	14,4	0,93	29,4	58,2
Altramuz amarillo, tratado para despojarlo de sus toxinas, secado al aire. . . . .	86,0	40,4	5,7	18,3	20,1	38,0	5,4	15,4	18,3	0,93	37,5	74,6
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

BIBLIOTECA

PROPIETAT

=U.C.A.C.=



Designación de los alimentos	100 partes del alimento designado contienen:											
	Principios en bruto				Principios digeribles				Coeficiente nutritivo en relación al almidón	Materias albuminoides digeribles en 100 partes	Valor nutritivo expresado en almidón por 100 partes de alimento	
	Materia seca	Proteína (materia azoada total)	Materia grasa	Extractivos no azoados	Celulosa	Proteína	Materia grasa	Extractivos no azoados				Celulosa
									1	2	3	
Altramuz azul, tratado para despojarlo de sus toxinas, fresco. . . . .	67,0	23,5	4,3	28,6	9,5	21,4	3,7	23,2	8,5	0,95	20,9	56,5
Altramuz azul, tratado para despojarlo de sus toxinas, secado al aire. . . . .	86,0	30,1	5,5	36,8	12,2	27,4	4,7	29,8	11,0	0,95	26,8	72,4
Arveja vellosa. . . . .	84,0	23,1	1,5	49,3	7,1	20,4	1,2	45,8	4,7	0,97	17,9	67,6
Ornithopo. . . . .	86,0	21,4	7,7	33,2	20,6	16,1	6,2	21,9	6,8	0,89	13,8	48,9
Soja. . . . .	90,0	33,2	17,5	30,2	4,4	29,5	15,8	20,8	1,7	0,98	26,2	83,9
Arvejas. . . . .	86,7	26,0	1,7	49,8	6,0	22,9	1,5	45,8	3,9	0,98	20,0	69,7
c) Semillas oleaginosas												
Algodón. . . . .	90,0	21,2	25,8	19,2	19,3	14,5	22,4	9,6	14,7	0,94	13,0	84,9
Fabuco o bayuco. . . . .	88,9	13,3	27,4	25,5	18,5	10,7	24,1	16,8	7,4	0,94	10,1	86,5
Araco o cacahuete. . . . .	93,0	29,7	49,2	12,2	6,0	26,7	46,7	10,2	2,4	0,99	24,6	146,5
Cañamones . . . . .	91,1	18,2	32,6	21,1	15,0	13,7	29,3	16,8	9,0	0,96	12,8	104,1
Camelina. . . . .	92,3	23,9	29,9	22,2	8,9	19,1	26,9	16,7	4,4	0,97	17,1	99,4
Lino. . . . .	92,9	24,2	36,5	22,9	5,5	19,4	34,7	18,3	1,8	0,99	18,1	119,2
Adornidera. . . . .	92,8	19,9	43,1	17,4	5,5	14,9	40,9	16,0	1,8	0,99	13,6	127,6
Nuez de palma. . . . .	91,6	8,4	48,8	26,8	5,8	8,0	46,5	22,5	3,5	0,99	7,8	143,7
Colza. . . . .	92,7	19,6	45,0	18,0	5,9	15,9	42,8	14,4	1,5	0,99	13,8	130,3
Sésamo. . . . .	94,5	20,5	47,2	15,0	6,3	18,4	44,8	8,4	1,4	0,99	16,8	131,8
Girasol. . . . .	92,5	14,2	32,3	14,5	28,1	12,8	30,7	10,3	9,4	0,92	11,1	96,0



d) Otras semillas y frutos

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Alforfón.. . . .	85,9	11,3	2,6	54,8	14,4	8,5	1,9	42,3	3,5	0,93	7,5	52,7
Bellotas frescas no descortezadas. . . . .	50,0	3,3	2,4	36,3	6,8	2,7	1,9	32,6	4,1	0,95	2,2	40,4
semifrescas no descortezadas. . . . .	65,0	4,3	3,2	47,1	8,9	3,5	2,5	42,4	5,3	0,95	2,7	52,4
secas no descortezadas. . . . .	85,0	5,7	4,1	61,6	11,6	4,6	3,3	55,5	7,0	0,95	3,8	69,0
frescas descortezadas. . . . .	65,0	4,9	3,5	50,1	4,5	3,9	3,1	46,1	2,8	0,98	3,2	56,5
secas descortezadas. . . . .	85,0	6,5	4,6	65,5	5,9	5,2	4,0	60,3	4,8	0,98	4,2	75,0
Algarrobas. . . . .	85,0	5,8	1,3	69,0	6,4	4,0	0,7	65,5	3,7	0,97	3,2	71,7
Calabaza. . . . .	11,0	0,9	0,2	6,3	1,7	0,7	0,1	5,7	1,1	1,00	0,4	7,4
Castañas de Indias, no descortezadas, frescas	50,8	4,8	1,5	40,9	2,5	2,6	1,2	30,3	0,8	0,99	1,5	34,1
— — — — —	81,2	6,9	2,4	53,4	4,0	4,1	2,0	48,4	1,2	0,99	2,4	54,6
descortezadas, frescas. . . . .	49,0	3,9	3,0	39,2	1,6	2,3	2,5	38,0	0,6	1,00	1,3	44,2
— — — — —	89,5	7,2	5,4	71,8	2,9	4,3	4,6	66,6	1,4	1,00	2,5	78,3
secas. . . . .	86,1	11,9	5,3	28,8	33,2	7,2	3,2	17,8	11,6	0,76	4,6	30,3
Semillas de remolacha forrajera. . . . .	90,0	12,3	5,5	25,0	40,6	7,4	3,3	15,0	14,0	0,71	4,8	28,1
— — — — —												
azucarera. . . . .												
VIII. — Residuos												
y productos industriales												
a) Residuos de molinería												
Salvado de alforfón, grosero. . . . .	84,4	8,0	1,8	34,2	37,6	4,8	1,2	20,9	9,4	0,70	4,3	25,8
— — — — —	88,0	15,2	4,5	50,0	11,3	11,4	3,4	39,0	3,7	0,94	9,9	55,2
fino. . . . .	88,0	31,8	8,4	38,3	4,8	24,4	6,8	30,6	1,9	0,98	20,6	64,9
Harina — — — — —	85,3	8,6	1,9	72,6	0,8	6,8	1,4	61,7	0,4	1,00	5,9	70,3
— — — — —	87,8	15,1	4,3	52,5	10,0	11,8	3,8	44,1	2,5	0,95	10,3	60,7
Salvado de espelta. . . . .	88,0	7,2	1,2	31,9	44,4	4,4	0,5	16,6	22,3	0,70	4,0	30,8
Cascarillas de guisantes. . . . .	88,3	16,8	1,7	46,2	20,1	10,9	0,8	34,6	10,0	0,90	9,7	49,5
— — — — —	86,5	23,4	2,0	51,0	7,0	18,3	1,6	44,9	3,5	0,97	20,6	68,8
Harina de guisantes. . . . .	89,9	7,2	2,9	18,5	59,1	2,6	2,8	7,2	2,0	0,01	2,1	0,1
Cascarillas de araco (cacahuete). . . . .	89,5	21,8	18,1	24,7	19,5	16,3	16,3	16,0	9,7	0,93	15,3	73,7
Salvado de araco. . . . .	89,5	14,8	3,6	57,6	8,5	11,2	2,7	42,0	2,1	0,93	10,8	57,5
— — — — —	86,8	12,6	2,9	65,4	3,0	10,2	2,0	54,3	1,5	0,99	9,1	67,3
de cebada. . . . .	86,0	1,9	0,5	45,8	32,4	8,8	0,2	16,5	10,7	0,66	18,3	18,3
Harina de cebada. . . . .	90,0	11,7	4,7	52,4	15,0	8,8	3,8	38,3	7,5	0,93	7,6	55,9
Cascarillas de avena. . . . .												
— — — — —												
Harina de avena grosera. . . . .												



BLIOTECA

PROPIETAT

U.C.A.C.

Designación de los alimentos	100 partes del alimento designado contienen:											
	Materia seca	Principios en bruto				Principios digeribles				Coeficiente nutritivo en relación al almidón	Materias albuminoides digeribles en 100 partes	Valor nutritivo expresado en almidón por 100 partes de alimento
		Proteína (material azoado total)	Materia grasa	Extractivos no azoados	Celulosa	Proteína	Materia grasa	Extractivos no azoados	Celulosa			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Harina de avena fina. . . . .	90,0	16,2	6,6	54,5	7,5	12,6	5,4	42,0	3,7	0,97	11,0	64,2
Salvado de avena. . . . .	90,4	7,6	2,7	53,8	21,6	3,8	1,5	37,5	8,0	0,88	3,4	45,3
Cascarillas de mijo . . . . .	88,4	3,9	1,2	27,9	45,9	0,8	—	3,0	1,9	-1,16	0,4	-6,6
Abechaduras de mijo, sin cascabillo. . . . .	90,6	16,5	15,3	43,5	8,5	13,2	14,5	34,8	2,3	0,97	11,2	80,1
— — ricas en cascabillo. . . . .	90,0	9,1	8,7	28,2	32,7	6,4	7,8	12,0	2,4	0,77	5,5	31,0
Salvado de maíz. . . . .	87,5	9,9	3,6	61,5	9,5	6,5	3,1	53,0	3,2	0,95	5,7	64,7
Harina de arroz. . . . .	87,4	12,0	12,0	45,2	8,0	6,8	10,2	36,2	2,0	1,00	6,0	68,4
— de centeno. . . . .	87,4	14,5	2,8	63,5	3,6	11,0	2,0	61,6	2,1	1,00	9,9	77,5
Salvado de centeno, mediano. . . . .	87,5	16,7	3,1	58,0	5,2	12,5	2,4	42,9	1,7	0,79	10,8	46,9
Harina de trigo candeal. . . . .	87,4	14,3	3,2	62,9	4,3	12,3	2,9	52,2	4,3	1,00	11,0	73,0
Salvado de trigo candeal, fino. . . . .	87,8	15,5	4,8	54,0	8,0	12,9	3,7	40,5	2,1	0,79	11,1	48,1
— — — grosero. . . . .	87,8	14,3	4,2	52,2	10,2	11,3	3,0	37,1	2,6	0,77	9,8	42,6
b) Residuos de almidonería y de feculería												
Pulpa de patatas fresca. . . . .	14,0	0,6	—	11,5	1,5	—	—	8,8	0,2	0,95	—	8,6
— — desecada. . . . .	86,0	3,4	0,1	68,2	8,8	—	—	52,5	1,1	0,95	—	50,9
Gluten desecado. . . . .	90,0	76,2	5,1	6,2	0,4	72,4	4,3	4,3	0,1	1,00	71,7	80,9
Heces de maíz frescas. . . . .	24,8	3,6	1,6	16,6	2,8	2,9	1,4	15,1	1,4	0,92	2,2	19,5
— — desecadas. . . . .	87,2	14,0	5,7	61,3	4,3	14,8	2,5	56,9	1,0	-0,90	10,2	65,0
Gluten de maíz. . . . .	91,9	23,7	2,5	56,8	6,8	19,9	1,9	47,1	2,5	0,90	18,4	63,8



Residuos de arroz frescos. . . . .	44,7	13,6	1,1	28,7	0,6	11,2	0,6	26,1	0,4	0,92	8,5	32,8
— — desecados. . . . .	86,0	26,2	2,1	55,2	1,1	21,5	1,0	50,3	0,7	0,90	16,3	61,4
Gluma de trigo. . . . .	25,5	4,0	1,8	15,2	3,8	3,0	1,4	12,6	1,9	0,77	2,4	15,0
Heces de trigo frescas. . . . .	15,4	2,0	0,9	40,5	1,6	1,6	0,5	9,0	0,8	0,90	1,2	10,7
— — desecadas. . . . .	87,1	8,7	1,7	74,6	0,8	6,7	0,9	65,7	0,5	0,88	5,6	64,4
c) Residuos de azucarería												
Pulpas de remolacha frescas. . . . .	7,0	0,6	„	4,7	1,4	0,3	„	4,0	1,0	0,94	0,3	5,0
— — prensadas. . . . .	15,0	1,3	0,1	9,9	3,0	0,7	„	8,5	2,2	0,94	0,6	10,6
— — ensiladas. . . . .	11,6	1,0	0,2	7,2	2,3	0,5	0,1	5,4	1,2	0,90	0,3	6,5
— — desecadas. . . . .	88,8	8,1	0,6	58,5	17,6	4,1	„	50,4	12,7	0,78	3,6	51,9
Melaza ordinaria. . . . .	78,1	10,5	„	60,4	„	5,4	„	54,9	„	0,87	„	48,0
Pulpas melazadas. . . . .	90,0	8,7	0,3	60,8	13,8	4,6	„	52,0	8,2	0,81	2,7	50,5
— azucaradas. . . . .	91,8	6,7	0,4	68,9	12,1	3,4	„	58,9	8,7	0,80	2,0	55,2
d) Residuos de industrias de fermentación												
Heces de cervecería frescas. . . . .	23,8	5,1	1,7	10,6	5,1	3,7	1,5	6,6	2,0	0,86	3,5	12,7
— — desecadas. . . . .	90,5	20,6	7,0	42,2	15,9	14,6	6,2	25,3	7,6	0,84	13,7	48,4
— — americanas. . . . .	90,5	28,3	8,0	39,1	12,3	21,8	7,2	23,5	5,9	0,87	20,6	54,4
— de destilería desecadas. . . . .	92,2	19,5	7,2	48,3	14,6	13,3	6,3	29,9	7,0	0,84	12,9	51,3
— de semillas de cereales desecadas. . . . .	92,5	23,5	7,5	41,5	13,4	15,0	7,0	33,2	6,7	0,84	12,2	54,4
Lúpulo agotado. . . . .	89,1	15,3	6,8	39,6	21,0	4,7	4,4	19,0	3,6	0,83	3,0	28,7
Residuos de levadura después de extracción. . . . .	87,9	49,3	2,9	30,4	0,1	42,7	1,1	24,8	„	1,00	40,5	65,0
— de patata frescos. . . . .	5,7	1,2	0,1	3,1	0,6	0,6	„	2,2	0,1	0,93	0,5	2,6
— — desecados. . . . .	90,0	24,3	3,7	40,8	9,5	12,2	1,8	20,4	2,0	0,90	9,4	31,2
— de maíz frescos. . . . .	8,7	2,0	0,9	4,5	0,8	1,3	0,8	3,2	0,4	0,90	1,1	5,5
— — desecados. . . . .	90,0	27,1	12,6	35,6	9,1	18,2	12,0	25,3	3,9	0,88	15,1	60,6
Malta verde. . . . .	52,0	6,5	1,2	38,1	4,8	5,2	1,1	33,1	2,4	0,96	3,9	39,9
— desecada. . . . .	92,5	9,5	2,5	69,1	9,0	7,6	1,9	60,1	4,5	0,96	5,7	71,0
Gérmenes de malta. . . . .	88,0	23,1	1,5	43,6	12,3	18,5	1,1	31,8	6,8	0,75	11,4	38,7
Heces melazadas. . . . .	7,8	1,9	„	4,0	„	1,0	0,3	3,6	„	0,95	0,3	3,7
— de centeno. . . . .	7,8	1,7	0,4	4,6	0,7	1,1	0,9	3,7	0,4	0,87	0,9	4,8
— — desecadas. . . . .	90,0	22,7	5,4	47,1	8,9	14,5	4,3	37,7	5,3	0,84	11,9	53,2
Orujos de manzanas frescos. . . . .	19,8	0,9	0,7	13,2	4,5	0,4	0,3	9,2	0,3	0,92	0,3	9,5
— — desecados. . . . .	90,0	4,0	3,2	59,1	20,5	1,6	1,6	41,4	1,3	0,78	1,2	36,6
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

BIBLIOTECA  
PROPIETAT  
— U. C. A. C. —



Designación de los alimentos	100 partes del alimento designado contienen:												
	Principios en bruto						Principios digeribles				Coeficiente nutritivo en relación al almidón	Materias albumíneas digeribles en 100 partes	Valor nutritivo expresado en almidón por 100 partes de alimento
	Materia seca			Proteína (mate- ria azoada total)	Materia grasa	Extractivos no azoados	Celulosa	Proteína	Materia grasa	Extractivos no azoados			
	1	2	3								4	5	
Orujo de uva con el escobajo fresco..	30,0	3,4	2,4	11,9	9,4	0,5	1,3	4,3	0,8	0,32	0,3	2,5	
— — — seco..	90,0	10,5	7,3	36,1	28,2	1,6	4,0	13,0	2,1	0,32	1,1	7,5	
e) <i>Tortas oleaginosas</i>													
Torta de algodón no descortezado..	89,5	24,5	6,5	26,3	25,0	18,1	6,1	13,4	4,0	0,84	17,1	39,2	
— — — descortezado..	91,2	49,2	9,7	19,2	6,3	42,3	9,1	12,9	1,8	0,98	40,7	73,1	
— de bayucos no descortezados..	84,9	18,7	8,5	31,5	21,5	13,9	7,7	16,0	3,4	0,88	13,4	44,4	
— — — descortezados..	84,5	36,3	9,5	29,0	7,7	32,0	8,6	22,0	1,9	0,97	31,0	71,6	
— de aracos (cacahuetes)..	90,2	44,5	9,2	23,8	5,2	40,0	8,3	20,0	0,8	0,98	38,7	75,7	
— — — (Rufisque)..	91,0	50,8	7,0	24,3	4,4	46,7	6,3	20,6	0,5	0,98	45,2	77,5	
— de cañamones..	88,0	31,8	10,0	18,0	20,2	23,9	9,0	10,3	1,6	0,89	22,6	49,0	
Harina de cañamones desaceitados..	89,5	36,8	3,3	20,1	21,0	27,6	2,6	10,7	1,7	0,86	25,5	35,8	
Torta de cacao..	90,0	18,8	11,2	36,4	15,5	0,8	9,4	17,5	3,3	0,90	38,2	39,0	
— de nuez de Bancul..	91,0	45,1	11,7	21,2	4,1	39,7	11,1	19,0	1,6	0,99	18,8	82,1	
— de Kapok..	86,7	26,3	5,8	19,9	28,2	19,5	5,2	10,0	5,6	0,82	16,3	37,7	
— de copra (coco)..	89,5	21,4	8,5	38,7	14,7	16,7	8,2	32,1	9,3	1,00	76,5	76,5	
— de pepitas de calabaza..	90,1	36,1	22,7	11,5	14,1	32,5	21,6	10,1	6,4	0,96	31,4	94,0	
— de camelina..	89,5	33,0	9,7	29,1	11,2	26,4	9,2	23,3	4,5	0,96	25,5	70,7	
— de linaza..	89,0	33,5	8,6	31,7	8,7	28,8	7,9	25,4	4,3	0,97	27,2	71,8	
Harina de lino desaceitada..	89,8	37,4	3,8	32,7	9,1	32,2	3,4	26,2	4,5	0,96	31,4	64,8	
Torta de madia..	89,3	31,8	9,0	21,7	19,2	22,3	8,5	13,0	3,8	0,90	20,5	51,0	
— de gérmenes de maíz..	89,0	21,0	9,0	43,8	9,1	18,3	8,5	38,5	4,5	0,97	14,4	74,4	
— de soja..	89,5	45,2	5,2	25,9	6,5	40,7	4,6	24,3	5,1	0,96	39,9	74,9	
Harina de soja desaceitada..	90,0	47,1	2,2	27,3	7,0	43,3	1,5	26,2	6,0	0,96	42,4	72,1	



Torta de almendras. . . . .	89,5	40,8	16,5	18,9	9,2	36,7	15,7	15,1	3,1	0,97	34,3	85,6
— de adormidera. . . . .	88,5	35,7	12,2	18,4	11,2	28,2	11,2	11,8	5,6	0,95	26,6	66,2
— de mowrah. . . . .	92,2	26,7	7,1	37,1	11,6	3,1	6,0	6,3	6,3	0,88	0,7	24,4
— de neguilla o ajenuz. . . . .	89,2	32,0	5,5	23,5	19,6	25,6	4,4	18,8	4,9	0,90	23,8	51,0
— de aceitunas. . . . .	88,3	7,2	13,8	28,1	33,7	4,3	13,1	19,7	11,1	0,85	4,0	56,4
— de palma. . . . .	90,3	17,7	8,6	36,2	23,8	15,0	8,3	30,8	14,3	1,00	14,6	78,8
Harina de palma desaceitada. . . . .	89,1	18,7	1,6	39,1	25,4	15,9	1,5	33,2	15,2	1,00	15,4	66,1
Torta de colza. . . . .	90,0	33,1	10,2	27,9	11,1	27,4	8,1	22,3	0,9	0,95	23,0	61,1
Harina de colza desaceitada. . . . .	90,0	34,8	5,1	30,4	11,7	28,9	4,0	24,3	0,9	0,94	24,4	53,3
Residuos de anís. . . . .	92,6	18,1	19,9	27,3	16,5	9,8	18,7	18,6	0,2	0,96	8,9	60,2
— de hinojo. . . . .	90,5	17,5	13,9	28,7	21,2	6,7	12,9	19,2	10,0	0,90	6,2	55,3
— de cilantro. . . . .	90,0	14,1	18,1	30,6	20,2	11,3	17,0	20,5	4,0	0,93	10,8	80,4
— de comino. . . . .	90,0	20,7	17,5	25,8	18,2	12,4	17,0	19,6	15,5	0,94	11,3	81,5
— de enebro. . . . .	90,2	4,5	17,5	35,3	29,8	2,7	16,3	24,7	7,5	0,88	2,2	65,0
— de tomillo. . . . .	92,5	16,7	24,4	13,4	26,5	13,4	23,2	6,7	5,3	0,90	12,8	72,3
Torta de sésamo. . . . .	90,5	39,8	12,6	20,6	6,8	35,8	11,3	11,5	2,1	0,97	34,2	71,0
— de girasol. . . . .	90,8	39,4	12,6	20,7	11,8	35,5	11,1	14,7	3,5	0,95	32,4	72,0
— de nueces. . . . .	86,6	35,0	12,2	27,6	6,7	31,5	11,6	23,5	1,7	0,98	29,0	78,5
IX. — Productos y residuos de origen animal												
Sangre desecada. . . . .	91,0	83,9	2,5	„	„	77,2	2,0	„	„	1,00	68,0	67,7
Chicharrones. . . . .	90,5	58,6	25,5	„	„	55,7	23,5	„	„	1,00	52,7	106,1
Harina de pescado pobre en grasa. . . . .	87,2	52,5	2,1	„	„	47,3	1,6	„	„	1,00	43,6	44,0
— — rica en grasa. . . . .	89,2	48,4	11,6	„	„	43,6	11,0	„	„	1,00	40,1	64,2
Harina de carne. . . . .	89,2	72,3	13,2	„	„	67,2	12,5	„	„	1,00	63,6	89,9
Leche de vaca entera. . . . .	12,3	3,5	3,4	4,6	„	3,3	3,4	4,6	„	1,00	3,3	14,7
— — desnatada. . . . .	10,2	4,0	0,8	4,6	„	3,8	0,8	4,6	„	1,00	3,8	9,0
— — centrifugada. . . . .	9,7	4,0	0,2	4,0	„	3,8	0,2	4,7	„	1,00	3,8	7,6
Suero de manteca. . . . .	9,9	4,0	1,1	4,7	„	3,8	1,1	4,0	„	1,00	3,8	9,2
— de queso dulce. . . . .	7,3	1,0	0,8	4,9	„	0,9	0,8	4,9	„	1,00	0,9	6,4
— de queso ácido. . . . .	6,9	1,0	0,2	4,9	„	0,9	0,2	4,9	„	1,00	0,9	5,0
Harina de ballena pobre en huesos. . . . .	92,7	62,3	25,1	„	„	56,1	23,8	„	„	1,00	17,1	101,6
— — rica en huesos. . . . .	94,4	51,1	21,9	„	Quilina	46,0	20,8	„	„	1,00	38,6	86,4
Abejorros frescos. . . . .	31,1	20,9	3,8	„	„	4,8	14,4	3,1	„	1,00	12,4	19,1
— desecados. . . . .	85,6	57,6	10,5	„	„	13,1	39,7	8,7	„	1,00	34,0	52,9
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12





## INDICE DE MATERIAS

	Págs.
PRÓLOGO . . . . .	1

### PRIMERA PARTE

#### TEORIA

CAPÍTULO PRIMERO. — <i>Constitución de los alimentos</i> . . . . .	3
Agua . . . . .	4
Materia nitrogenada . . . . .	4
Materia grasa. . . . .	6
Materia hidrocarbonada . . . . .	7
Celulosa . . . . .	8
Minerales . . . . .	9
Aminoácidos. . . . .	9
Vitaminas . . . . .	10
Rayos ultraviolados. . . . .	12
CAPÍTULO II. — <i>Clases de alimentos</i> . . . . .	14
I. — Pastos . . . . .	14
II. — Alimentos cosechados. . . . .	19
III. — Residuos industriales vegetales . . . . .	38
IV. — Productos animales y sus residuos . . . . .	51
V. — Alimentos minerales . . . . .	57
VI. — Alimentos de composición secreta. . . . .	59
CAPÍTULO III. — <i>Conservación, higiene y preparación de los alimentos</i> . . . . .	61
I. — Pastos . . . . .	61
II. — Forrajes y henos . . . . .	63



	Págs.
III. — Pajas y cascarillas. . . . .	68
IV. — Tubérculos y raíces . . . . .	70
V. — Granos y frutos. . . . .	71
VI. — Residuos industriales. . . . .	76
CAPÍTULO IV. — <i>Transformación de los alimentos.</i> . . . .	80
I. — Digestión . . . . .	80
II. — Digestibilidad . . . . .	85
III. — Nutrición . . . . .	88
IV. — Fijación material . . . . .	90
V. — Termogenia . . . . .	94
CAPÍTULO V. — <i>Racionamiento</i> . . . . .	106
I. — Las tres clases de ración. . . . .	106
II. — Método de hallar alimentos baratos . . . . .	109
III. — Normas de racionamiento . . . . .	113
Normas de racionamiento . . . . .	117
IV. — Confección de las raciones . . . . .	118

## SEGUNDA PARTE

### PRACTICA

CAPÍTULO PRIMERO. — <i>Solípedos</i> . . . . .	127
I. — Especie caballar. . . . .	128
II. — Especie asnal . . . . .	146
III. — Ganado mular . . . . .	152
CAPÍTULO II. — <i>Ganado vacuno</i> . . . . .	156
I. — Vacas de cría . . . . .	157
II. — Vacas de cría y trabajo. . . . .	158
III. — Vacas de leche y trabajo . . . . .	158
IV. — Vacas lecheras . . . . .	159
V. — Toros . . . . .	165
VI. — Terneros . . . . .	166
VII. — Bueyes de labor. . . . .	171
VIII. — Engorde de bueyes y vacas . . . . .	173
CAPÍTULO III. — <i>Ganado lanar</i> . . . . .	176
I. — Ovejas y moruecos. . . . .	177
II. — Corderos . . . . .	179



ÍNDICE DE MATERIAS

217

	Págs.
III. — Primales . . . . .	180
IV. — Cebo del ganado lanar adulto . . . . .	181
CAPÍTULO IV. — <i>Ganado cabrio</i> . . . . .	182
CAPÍTULO V. — <i>Ganado porcino</i> . . . . .	184
I. — Reproductores . . . . .	185
II. — Gorrinos . . . . .	186
CAPÍTULO VI. — <i>Conejos</i> . . . . .	189
CAPÍTULO VII. — <i>Gallinas</i> . . . . .	192
Composición media de los alimentos del ganado. . .	196



Universitat Autònoma de Barcelona

Servei de Biblioteques

Biblioteca de Veterinària



# AVICULTURA

por

**Carlos Voitellier**

Conferenciante en el Instituto Nacional Agronómico de Francia

*Segunda edición*

BIBLIOTECA

PROPIETAT

= U. C. A. C. =

Se estudia en este libro todo cuanto puede contribuir a que sea remuneradora la explotación del corral. La especialización de las producciones, la disposición de los corrales, los cuidados higiénicos de que debe rodearse a las aves, el tratamiento de las enfermedades que pueden sufrir son asuntos que se tratan detenidamente y con gran competencia, lo propio que la alimentación y selección de las razas.

Forma un tomo en octavo, de 572 páginas, esmeradamente impreso, ilustrado con 235 grabados intercalados en el texto.

## Alimentación racional de los animales domésticos

por

**Raúl Gouin**

Ingeniero agrónomo, propietario y agricultor

Este libro está dividido en tres partes, estudiándose en la primera todo lo que hace referencia a la teoría de la alimentación, es decir, digestibilidad de los alimentos, racionamientos, substituciones, etc. En la segunda parte se estudian sucesivamente los forrajes, raíces, granos, residuos industriales y alimentos de origen animal, todo ello desde el punto de vista de las ventajas e inconvenientes de su consumo, cantidades que deben entrar en la ración, equivalente nutritivo, etc. Y la tercera parte está consagrada a la alimentación especial de las distintas clases de animales, caballos, mulos, asnos, bóvidos, carneros, cabras y cerdos.

Forma un tomo en octavo, de 512 páginas, esmeradamente impreso, ilustrado con 12 grabados intercalados en el texto.



# **Cabras, Cerdos, Conejos**

por

**Pablo Diffloth**

Ingeniero agrónomo; Profesor especial de Agricultura

En este volumen el autor pasa sucesivamente en revista las cabras, cerdos y los conejos, estudiando para cada grupo las especulaciones zootécnicas de que son objeto y las distintas razas que los componen. El capítulo de las razas, en cada especie, es el más extenso, sin que por esto dejen de estudiarse al propio tiempo los métodos de reproducción y cría; productos: leche, carne, pieles, estiércol; alimentación más conveniente en cada caso particular, enfermedades, etcétera, es decir, todo cuanto tiene relación con la explotación de estas especies tan importantes en Zootecnia.

Forma un tomo en octavo, de 448 páginas, esmeradamente impreso, ilustrado con 88 grabados intercalados en el texto.

# **Cultivo hortícola**

por

**L. Bussard**

Director adjunto de la Estación de ensayo de semillas  
del Instituto Nacional Agronómico; Profesor de la Escuela Nacional  
de Horticultura de Versalles

Este tratado se dirige igualmente al hortelano que al aficionado. El profesional mismo, maestro en el arte de producir pronto y con provecho legumbres escogidas, encontrará, así lo creemos, útiles enseñanzas en lo que se refiere especialmente a la fertilización del terreno y las necesidades de las plantas. En nuestro país no se ha prestado a la horticultura toda la atención que merece, y hacía falta un libro que la estudiara de un modo tan completo como el presente.

Forma un tomo en octavo, de 500 páginas, esmeradamente impreso, ilustrado con 216 grabados intercalados en el texto.

**SALVAT EDITORES, S. A. 41-Calle de Mallorca-49 : BARCELONA**



LLIBRERIA  
CATALONIA



Universitat Autònoma de Barcelona

Servei de Biblioteques

Servei de Biblioteques

Reg.

1800832272

Sig.

CHP/613

Pel. 12500



BIBLIOTECA

R.349

Zo.A-15



# **Alimentación racional de los animales domésticos**

por

**Raúl Gouin**

Ingeniero agrónomo, propietario y agricultor

Este libro está dividido en tres partes, estudiándose en la primera todo lo que hace referencia a la teoría de la alimentación, es decir, digestibilidad de los alimentos, racionamientos, substituciones, etc. En la segunda parte se estudian sucesivamente los forrajes, raíces, granos, residuos industriales y alimentos de origen animal, todo ello desde el punto de vista de las ventajas e inconvenientes de su consumo, cantidades que deben entrar en la ración, equivalente nutritivo, etc. Y la tercera parte está consagrada a la alimentación especial de las distintas clases de animales, caballos, mulos, asnos, bóvidos, carneros, cabras y cerdos.

Un tomo en octavo, de 512 páginas, esmeradamente impreso, ilustrado con 12 grabados intercalados en el texto.

---

---

# **Cultivo hortícola**

por

**L. Bussard**

Director adjunto de la Estación de ensayo de semillas  
del Instituto Nacional Agronómico; Profesor de la Escuela Nacional  
de Horticultura de Versailles

Este tratado se dirige igualmente al hortelano que al aficionado. El profesional mismo, maestro en el arte de producir pronto y con provecho legumbres escogidas, encontrará, así lo creemos, útiles enseñanzas en lo que se refiere especialmente a la fertilización del terreno y a las necesidades de las plantas. Desgraciadamente, en nuestro país no se ha prestado a la horticultura toda la atención que merece, y hacía falta un libro que la estudiara de un modo tan completo como el presente.

Un tomo en octavo, de 500 páginas, esmeradamente impreso, ilustrado con 216 grabados intercalados en el texto.